PFLANZENSCHUTZ

Mitteilungen der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Prof. Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 38 – Fernruf 558671

12. Jahrgang | München, Dezember 1960 | Nummer 11/12

Einige Bemerkungen über *Ditylenchus destructor* Thorne, den Erreger der Älchenkrätze an Kartoffeln, und sein verstärktes Auftreten in den Jahren 1959 und 1960

Von Fritz Sprau,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Als besonders auffallend war in diesem und im Vorjahr in einigen Gebieten Bayerns ein verstärkter Nematodenbefall an Kartoffelknollen zu verzeichnen. Es handelt sich dabei um die „Älchenkrätze". Sie wurde zum ersten Mal im Jahre 1888 in Deutschland durch Kühn beobachtet und auf das Stockälchen, *Ditylenchus dipsaci*, zurückgeführt. Später wurde jedoch festgestellt, daß sich in vielen Fällen die Krätze erregenden, mehr unterirdisch lebenden Nematoden von den hauptsächlich an oberirdischen Pflanzenteilen vorkommenden unterschieden. Sie wurden 1945 von Thorne als eigene Art, *D. destructor*, von *D. dipsaci* abgetrennt, von der sie sich hauptsächlich durch sechs Längsstreifen auf den Seitenfeldern unterscheiden. Gemeinsam ist beiden Arten der geknöpfte Mundstachel, der für die meisten pflanzenparasitischen Nematoden typisch ist (Abb. 1). Auf dieses Merkmal sei besonders hingewiesen, da auch in aus anderen Gründen sich zersetzenden Kartoffelknollen Älchen vorkommen, die jedoch keine Parasiten sind, sondern sich von den bereits abgestorbenen organischen Bestandteilen der Knolle ernähren. Bei der Diagnose auf „Krätze" ist deshalb Vorsicht geboten.

Die Nematoden dringen vom Boden aus durch kleine Risse oder Wunden der Schale in das Knollenfleisch ein und breiten sich dann unter der oft aufreißenden Schale aus, wobei sie mehr oder weniger tief in das Knolleninnere hineingehen. Bei der Ernte der Knollen zeigen sich meist kleine eingesunkene Flecken von dunklerer Farbe, die leicht mit Phytophthoraflecken zu verwechseln sind. Oft wird der Befall erst auf dem Lager wahrgenommen oder tritt dort stärker in Erscheinung. Breiten sich nämlich die Nematoden bei der Lagerung weiter aus, so vergrößern sich die eingesunkenen Stellen. Schließlich kann die unterminierte Schale aufreißen und sich z. T. ablösen (Abb. 2a und b). Das darunter befindliche Fleisch wird in eine trockene, mulmige braune Masse verwandelt, die zuweilen eine wabenartige Struktur aufweist. Die Älchen befinden sich in der noch aus lebenden Zellen bestehenden Übergangszone zwischen gesundem und krankem Gewebe. Nach Goffart (1954) wird im allgemeinen eine völlige Zerstörung der Knolle meist nicht durch die Älchen, sondern durch das Hinzukommen von Pilzen und Bakterien bewirkt. Die Stengel der Pflanze werden von *D. destructor* nur selten befallen. Die Blätter befallener Kartoffelpflanzen zeigen häufig Verbildungen (Goodey 1956 b, Seinhorst 1949).

Seit der ersten Entdeckung hat man außer in Deutschland auch in zahlreichen anderen Ländern Älchenkrätze festgestellt. So berichtet z. B. Goffart (1956) über Schäden größeren Ausmaßes aus den USA. Ihr Auftreten scheint sehr stark durch die Witterung bedingt zu sein und wechselt deshalb in den verschiedenen Jahren. Nach den bisherigen Beobachtungen dürften lockere, gut durchlüftete Böden das Auftreten des Nematoden begünstigen. Stärkeres Auftreten war 1945 und 1948 sowie in manchen Gegenden auch 1951 und 1952 zu beobachten. 1953 wurde von mir an einer bayerischen Kartoffelsendung Älchenkrätze festgestellt. 1959 war die Älchenkrätze häufiger zu beobachten. Sie trat jedoch nur in einigen eng begrenzten Bezirken Bayerns in stärkerem Maße auf. 1960 wurde die gleiche Beobachtung gemacht und außerdem Befall noch von anderen Stellen gemeldet. Auch in Württemberg ist Älchenkrätze zwar zerstreut, aber doch in stärkerem Maße in den beiden letzten Jahren beobachtet worden (Roediger 1960).

Die von verschiedenen Seiten gemachten Beobachtungen sprechen dafür, daß eine Übertragung mit dem Pflanzgut stattfindet (Kühn 1959, Roediger 1960). Die Verschleppung wird noch dadurch gefördert, daß ein geringer Befall der Knollen äußerlich nur schwer feststellbar ist und diese dann trotz des Befalls als Pflanzgut Verwendung finden.

Um zu überprüfen, in welchem Maße eine Übertragung durch das Saatgut stattfindet, wurde von einer Partie, die einen starken Befall aufwies, etwa ein Zentner befallene Knollen ausgelesen und in diesem Jahr auf einem Boden angebaut, auf dem nie zuvor Älchenschäden an Knollen festgestellt worden waren. Die Bonitierung wurde sechs Wochen nach der Ernte durchgeführt. Bewertet wurde mit Note 0—5, wobei 0 keine, 5 sehr starker Befall bis totale Zerstörung der Knolle bedeutet. Die Ergebnisse sind in der umstehenden Tabelle aufgeführt.

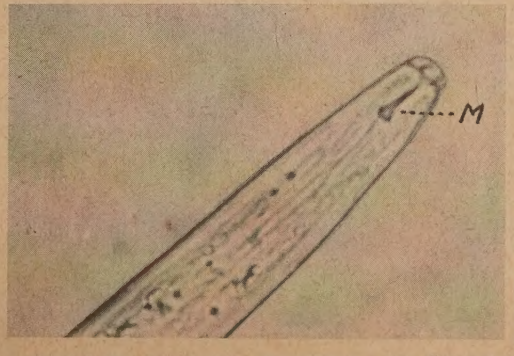


Abb. 1: Ditylenchus destructor, der Erreger der Älchenkrätze. Vorderende mit Mundstachel (M). Aufn. R. Klewitz

B 5593 E

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE

9 JAN 1961

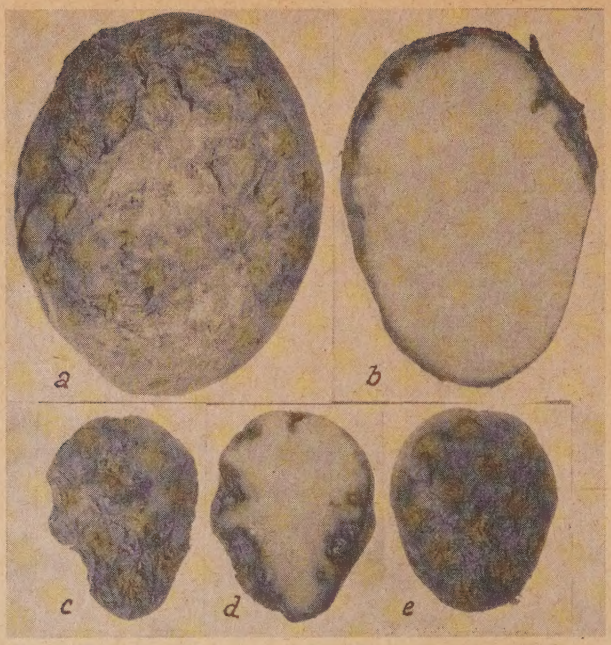


Abb. 2: Älchenkrätze an Kartoffelknollen: a) Knolle mit nicht sehr tief gehenden Aufreißungen; b) Schnitt durch diese Knolle; c) stark befallene Knolle mit tief eingesunkener geschrumpfter Oberfläche; d) dieselbe Knolle durchgeschnitten; e) Knolle mit scharf abgegrenztem Älchenbefall.
Aufn.: a und b Bildarchiv Landesanstalt, phot. Oswald, c und e Aufn. R. Klewitz.

Ergebnisse eines Versuches zur Übertragung von Ditylenchus destructor mit dem Pflanzgut

Befallsnote	Anzahl der Knollen	% Anteil	kg Anteil	% Anteil
0	276	16,2	10,20	17,2
1	203	11,3	6,90	11,6
2	287	16,8	9,45	15,9
3	493	28,9	17,30	29,1
4	340	19,9	12,75	21,5
5	108	6,3	2,80	4,7

Die Werte zeigen, daß nur etwa 16% der Gesamtknollenernte gesund sind, während fast 30% einen mittleren Befall aufweisen. Schon bei der Ernte war der Befall deutlich festzustellen, doch hat sich der Befallsgrad, d. h. die Schädigung der Knollen, bis zur Zeit der Begutachtung wesentlich verstärkt. Auch ein Bekämpfungsversuch mit einem nematiziden Mittel, das pflanzenverträglich ist, wurde durchgeführt, der jedoch praktisch keinen Erfolg brachte — Erhöhung der Anzahl der gesunden Knollen von 16 auf 21% —, so daß auf die Mitteilung der Einzelergebnisse verzichtet werden kann.

Eine Übertragung der Älchen auf dem Lager von Knolle zu Knolle findet nach den Angaben von Goffart nicht statt. Kühn (1959 b) konnte jedoch eine solche wahrscheinlich machen. Versuche zur Prüfung dieser Frage sind angesetzt.

Eine Infektion gesunder Knollen kann nach Kühn (1959 b) auch von einem verseuchten Boden her erfolgen. Er konnte allerdings feststellen, daß von schwach verseuchtem Boden her ein Befall der Knollen nur in wenigen Fällen stattfindet. Über das Ausmaß der Infektion sollen Versuche im kommenden Jahr Aufschluß geben.

Aus der Literatur und aus unseren Beobachtungen geht hervor, daß verschiedene Sorten befallen werden. Wie weit ein Unterschied in der Anfälligkeit der Sorten besteht, ist bis jetzt eine offene Frage. Versuche, die in England (Goodey 1956) durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß von 24 geprüften Kartoffelsorten alle befallen wurden. Gewisse Befallsunterschiede sind vorhanden, jedoch wies nur die Sorte King Edward wesentlich geringere Nematodeninfektion auf. Auch nach den Beobachtungen der letzten zwei Jahre scheinen bestimmte Sorten bevorzugt befallen zu werden (Roediger 1960). Allerdings kann hier noch kein endgültiges Urteil gefällt werden, da gerade diese Sorten ursprünglich auf besonders stark verseuchten Böden angebaut worden waren und wahrscheinlich bereits eine stärkere Verseuchung über das Pflanzgut mitbrachten.

Nach vorliegenden Angaben kann *D. destructor* auch auf Rüben vorkommen, wo er nach Goffart (1954) die sog. Rübenkörperfäule hervorruft, die vor allem an Runkelrüben in der Höhe der Erdoberfläche starke Zerstörungen bewirken kann. In der Literatur wird noch über ein Vorkommen an Zwiebeln, Karotten, Schwedenklee, Rot- und Weißklee, Steinklee, Luzerne, Ackerminze, Wegerich, Ackergänsedistel, Löwenzahn u. a. sowie an verschiedenen Zierpflanzen wie Dahlien, Tulpen und Iris berichtet (Goodey und Franklin 1956, Kühn 1959, Jensen, Smithson und Loring 1958, Henderson 1958 u. a.). Auch wenn eine Reihe der genannten Arten, wie z. B. die aufgeführten Unkräuter oder Luzerne und Klee, nicht als gute Wirte anzusehen sind, so können sie doch als Überhälter für den Nematoden auf mehrere Jahre dienen. Ob es sich bei den auf den verschiedenen Pflanzenarten gefundenen Nematoden stets um die gleiche Rasse handelt, ist nicht erwiesen. Immerhin gelang es Goodey (1952), das Älchen von Kartoffelknollen auf die unterirdischen Organe von Hopfen, Flieder, Sumpfziest sowie einer Gladiolen- und einer Irisart zu übertragen. Auch bei Infektionsversuchen mit Kartoffeln, Iris, Tulpen und Tigerlilien konnten Kuiper und Silver (1959) keine verschiedenen Rassen nachweisen.

Neben der Infektion durch *Ditylenchus destructor* kommen aber auch Infektionen durch das Stengel- oder Stockälchen, *D. dipsaci*, an Kartoffeln vor. Diese Nematodenart befällt neben den oberirdischen Kartoffelteilen, die sich durch den Befall stark krümmen (Abb. 3 a) gelegentlich auch die Knollen. Die Älchen dringen durch die Lentizellen oder auch die Augen in die Knollen ein und verursachen zunächst unter Einreißen der Haut schorfartige Flecke auf der Oberfläche. Dieser Nematode dringt tiefer in das Fleisch ein und verursacht dann eine Trockenfäule (Abb. 3 b).

Zur Bekämpfung der Älchenkrätze ist der Acker so abzuräumen, daß keine Knollen auf dem Feld zurückbleiben. Ein frühzeitiges und sorgfältiges Verlesen der Knollen ist besonders wichtig. Auch im Keller muß unter Umständen noch mehrmals verlesen werden. Verseuchte Kartoffeln oder Abälle davon dürfen nicht auf die Dungstätte geworfen werden, da sonst von hier aus die Älchen mit dem Mist wieder verbreitet werden. Bei der leichten Übertragung durch das Pflanzgut dürfen keine befallenen Knol-

Abb. 3: Stengelälchenbefall an Kartoffeln: a) an einem Kartoffeltrieb; b) an einer Knolle.
Aufn.: Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

len zum Anbau kommen. Auf befallenen Flächen ist einige Jahre mit dem Kartoffelanbau auszusetzen, der Unkrautvernichtung ist erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken, und die oben angeführten Kulturpflanzen, insbesondere Wurzelfrüchte, sollten in dieser Zeit nicht angebaut werden.

Das auffallend verstärkte Auftreten der Älchenkrätze in den letzten zwei Jahren gibt Veranlassung, auf die damit verbundene Gefahr hinzuweisen. Gerade bei der Verladung der Kartoffeln läßt sich am besten der Befall feststellen. Auch der Anbauer selbst sollte dieser Krankheit erhöhte Aufmerksamkeit schenken, um ihre weitere Ausbreitung zu verhindern. Werden verdächtige Kartoffeln gefunden, so sind diese den örtlichen Beratungsstellen (Landwirtschaftsämter, Bezirkspflanzenschutzberater bei den Regierungen) zur Überprüfung oder Weiterleitung an die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz einzusenden. Die Feststellung, ob eine Älchenerkrankung vorliegt, ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, da auch aus anderen Gründen an sich zersetzenden Knollen Älchen auftreten, die zu den weitverbreiteten saprophytisch sich ernährenden Arten gehören und nicht als Urheber von Krankheiten und Beschädigungen in Betracht kommen.

Literatur

Goffart, H.: Nematoden der Kulturpflanzen Europas. Verl. Paul Parey, Berlin, 1951.
Goffart, H.: Die Krätzekrankheit der Kartoffeln. Der Kartoffelbau, 1954, 114—115.
Goffart, H.: Die Nematodengefahr in der Landwirtschaft. Die Landw. Presse 1958, 81, 13—14.
Goffart, H.: Nematodenbekämpfung und Pflanzenquarantäne. AID-Berichte über Studienreisen, 1956, H. 99, 12.
Goodey, J. B.: Investigations into the host ranges of Ditylenchus destructor and D. dipsaci. Annals of appl. Biol. 1952, 39, 221—228.
Goodey, J. B.: The susceptibility of potato varieties to infestation by the eelworms Ditylenchus destructor and D. dipsaci. Annals of appl. Biol. 1956, 44, 16—24.
Goodey, J. B. u. Franklin, Mary T.: The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. Commonwealth Agr. Bur. 1956, 1—140.
Henderson, V. E. Relationships between some Clovers and Ditylenchus destructor Thorne 1945. Nature, 1958, 181, 59—60.
Jensen, H. J., Smithson, H. R., u. Loring, L. B.: Potato-rot nematode, Ditylenchus destructor Thorne 1945, found in Dahlia roots. Plant Dis.Rep. 1958, 42, 1357—1359.
Kuiper, K., u. Silver, C. N.: Een proef met Ditylenchus destructor van verschillende hersomsten. T. Pl. Ziekten 1959, 65, 64.
Kühn, H.: Zur Kenntnis der Wirtspflanzen von D. destructor. Nachrbl. dt. Pflschdienst, Berlin N. F., 1959, 13, 57—58.
Kühn, H.: Zur Übertragung von D. destructor durch Boden und Pflanzgut. Nachrbl. dt. Pflschdienst, Berlin N. F., 1959, 13, 195.
Roediger, H.: Zum Auftreten des Nematoden Ditylenchus destructor (Thorne) an Kartoffeln in Südwürttemberg-Hohenzollern. Ges.Pflanze 1960, 12, 221—224.
Seinhorst, J. W.: Stengelaaltjes en Knollenaaltjes bij aardappelen. Landbouwk. Tijdschr., Wageningen, 61, 638.

Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen gegen das Rübenkopfälchen *(Ditylenchus dipsaci)* in den Jahren 1959 und 1960

Von Fritz Wagner

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Außenstelle Würzburg

Auf das Schadbild des Rübenkopfälchens *(Ditylenchus dipsaci)* an Runkel- und Zuckerrüben und die Maßnahmen zur vorbeugenden Bekämpfung der Schäden wurde in dieser Zeitschrift schon früher hingewiesen (Wagner, 1958). Erfahrungen mit chemischen Mitteln zur direkten Bekämpfung des Rübenkopfälchens lagen damals noch nicht vor. Es soll daher hier über in der Zwischenzeit durchgeführte Versuche berichtet werden.

Die Versuche wurden mit Runkelrüben (Remlinger) angelegt, da man bei diesen wegen des mehr oberirdischen Wuchses den Befall besser beobachten kann als bei Zuckerrüben. Außerdem geht das weichere Gewebe der Runkelrüben an den Befallsstellen schneller in Fäulnis über und erleichtert im Herbst die Versuchsauswertungen.

1959 wurde auf einem stark mit Rübenkopfälchen verseuchten Feld (Kist) der Einfluß einer Saatgutbehandlung mit Disystonsaatgutpuder (6%) auf Rübenkopfälchenbefall geprüft. Außerdem wurden Särüben mit gepflanzten Rüben verglichen. Die Anzucht der Setzpflanzen erfolgte in Remlingen, also außerhalb des Älchenbefallsgebietes. Die Drillsaat wurde am 4. April 1959, das Pflanzen der Rüben am 9. Juni 1959 vorgenommen. Die Bonitierung erfolgte bei der Ernte auf äußerlich sichtbare Faulstellen am Rübenkörper, da schwächster Befall, also keine sichtbaren Faulstellen für den praktischen Zuckerrübenbau ohne Bedeutung sind (Tabelle 1).

Tab. 1: **Rübenkopfälchen-Bekämpfungsversuch 1959 (Kist)**

	Befall in %	Wirkungseffekt in %
Unbehandelte Särüben	44	0
Mit Disystonsaatgutpuder (6%) behandelte Särüben	35	21
Pflanzrüben	0,3	94

Durch die Disystonsaatgutbehandlung konnte nur eine Befallsminderung von 21% erreicht werden. Immerhin scheint das Präparat auch gegen Nematoden, wie es schon von Blattläusen und Rübenfliegenlarven bekannt ist (Unterstenhöfer, 1957), eine auf einige Wochen beschränkte Wirkung zu entfalten und die jungen Rübenpflanzen vor Befall schützen zu können.

Bei den Pflanzrüben war dagegen eine durchaus befriedigende Befallsminderung, nämlich von über 93%, eingetreten. Beide Versuchsergebnisse stehen damit in vollem Einklang mit inzwischen veröffentlichten Untersuchungsbefunden von Salentiny (1959) und Löscher (1960).

Für den Runkelrübenbau kann man daher das Rübenkopfälchenproblem weitgehendst als gelöst betrachten, da das Rübenpflanzverfahren hier durchaus möglich ist, wobei natürlich die Heranzucht der Setzpflanzen auf unverseuchtem Boden gesichert sein muß. Im Zuckerrübenbau wird das Pflanzverfahren wegen der Gefahr der Beinigkeit bis heute noch für undiskutabel gehalten, und man ist stärkstens an der Weiterentwicklung direkter Bekämpfungsmaßnahmen interessiert.

Da die bisherigen Versuche gezeigt hatten, daß durch die Disystonsaagutpuderung die Rüben nur im ersten Jugendstadium vor Kopfälchenbefall geschützt werden können, wurde 1960 versucht, durch eine zusätzliche Systoxbehandlung der aufgelaufenen Rüben eine weitere Befallsminderung zu erreichen. Systox wurde nach Art der Kohlfliegenbekämpfung, also durch Angießen der vereinzelten Rüben mit 65 ccm je Pflanze in 0,05%iger Lösung, angewendet.

Zur Saatgutbehandlung war in diesem Versuchsjahr allerdings das Disyston nicht in Form des Saatgutpuders, sondern als Granulat (20 kg/ha) angewendet worden. Außerdem war bei diesem Versuch nochmals ein Versuchsglied für Pflanzrüben vorgesehen. Die betreffenden Parzellen wurden jedoch später nicht bepflanzt, sondern für eine am 17. Mai 1960 ausgebrachte Spätsaat genutzt, um ein in der Entwicklung befindliches, pflanzenverträgliches Nematozid (EN 18133) zu prüfen. Auf den übrigen Parzellen war die Saat am 28. März 1960 erfolgt. Da eine mehrwöchige Schutzwirkung der Disystongranulatbehandlung angenommen werden konnte, wurde die erste Systoxgießung am 23. Mai durchgeführt und am 1. Juni 1960 wiederholt.

Das Versuchsjahr 1960 brachte infolge der hohen Niederschläge allgemein ein wesentlich stärkeres Schadauftreten des Rübenkopfälchens als das Trockenjahr 1959. Bei der Ernte wurde wieder auf äußerlich sichtbare Faulstellen durch Ditylenchusbefall ausgezählt. Im Versuch waren auf

den unbehandelten Parzellen 64% der Rüben befallen (Tabelle 2).

Tab. 2: **Rübenkopfälchen-Bekämpfungsversuch 1960 (Kleinrinderfeld)**

	Saatzeit	Befall in %	Wirkungseffekt in %
Unbehandelte Särüben	28,3	64	0
Mit Disyston-Granulat (20 kg/ha ausgebrachte Särüben)	28,3	61	6
Mit Disyston-Granulat (20 kg/ha ausgebrachte Särüben, 23. 5. bis 1. 6. 1960) und späterer Systoxbehandlung	28,3	23	64
Unbehandelte Särüben	17,5	13	79
Särüben nach vorheriger Einarbeitung von EN 18133 (50 g/qm)	17,5	0	100

Im Gegensatz zum Versuch des Vorjahres konnte 1960 durch die Disystonbehandlung keine wesentliche Befallsminderung erreicht werden. Inwieweit dieses negative Ergebnis allein dadurch bedingt ist, daß diesmal Disyston in Granulatform angewendet wurde, kann nicht entschieden werden. Jedenfalls hat auch Löscher (1960) berichtet, daß er durch Disystonsaatgutpuder den Befall von 93% auf 70% senken konnte, während Disystongranulat keine Wirkung zeigte.

Durch die zweimalige Systoxgießung konnte der Befall von 64% auf 23% herabgesetzt werden, also ein Wirkungseffekt von 65% erreicht werden. Bei der unbehandelten Spätsaat war nur noch ein Befall von 13% aufgetreten. Durch Einarbeiten des pflanzenverträglichen Nematozidversuchspräparates (EN 18133) in einer Aufwandmenge von 50 g/qm konnten auf den Spätsaatparzellen vollkommen befallsfreie Rüben erhalten werden.

Der schon an sich geringe Befall auf den unbehandelten Spätsaatparzellen zeigt, daß in diesem Versuchsjahr die Haupteinwanderung der Älchen in die Rüben vor dem 17. Mai erfolgt sein muß. Da auf Grund der vorjährigen Versuchsergebnisse mit Disystonsaatgutpuder auch für Disystongranulat eine für das Jugendstadium der Rüben ausreichende Schutzwirkung angenommen wurde und die Systoxbehandlung daher erst am 23. Mai, also nach der Haupteinwanderung der Älchen, aufgenommen wurde, hat diese verspätete Systoxbehandlung wahrscheinlich gar nicht mehr ihre volle Wirksamkeit entfalten können.

Weitere Versuche werden zeigen müssen, inwieweit durch eine Vorverlegung der Systoxanwendung bessere Bekämpfungserfolge erzielt werden können. Das gleiche gilt für das Nematozidversuchspräparat. Seine Wirkungsdauer muß durch Anwendung bei Rüben mit normaler Saatzeit überprüft werden.

Die mitgeteilten Versuchsergebnisse berechtigen aber heute schon zu der Hoffnung, daß durch Anwendung pflanzenverträglicher Nematozide zur Saat und eventuell nachfolgende Systoxgießung der vereinzelten Rüben oder nochmalige Einarbeitung pflanzenverträglicher Nematozide eine direkte Bekämpfung der Schäden durch Kopfälchenbefall auch bei Zuckerrüben erreicht werden kann. Sicherlich wäre für die wirtschaftliche Gestaltung des Verfahrens, was übrigens gleichzeitig auch für die sonstigen Bodenschädlinge gilt, die Entwicklung von Maschinen förderlich, die Streifenbehandlungen ermöglichen.

Nachdem bisher alle sonstigen Versuche zur direkten Kopfälchenbekämpfung, insbesondere auch die Anwendung der Bodenentseuchungsmittel wie DD u. a., keine befriedigenden Erfolge brachten (Graf u. a., 1960), besitzen weitere Versuche in der mitgeteilten Richtung besondere Bedeutung, vor allem deshalb, weil auch die Anwendung der viel teureren Bodenentseuchungsmittel infolge des großen Wirtspflanzenkreises des Rübenkopfälchens vor jedem Rübenanbau wiederholt werden müßte.

Solange der Praxis für Zuckerrüben keine direkten Bekämpfungsmaßnahmen empfohlen werden können, wird man sowohl im Interesse der Zuckerrübenanbauer als auch der Zuckerrübenfabriken auf eine Frühernte und baldige Verarbeitung der Rüben aus Kopfälchenbefallsgebieten besonderen Wert legen müssen.

Im übrigen kann von einem direkten Vordringen der Rübenkopfälchen in die eigentlichen Zuckerrübenbaugebiete wohl kaum gesprochen werden. Es ist doch vielmehr so, daß sich der Zuckerrübenbau in den alten Älchenbefallsgebieten eingeführt hat. Da in diesen Randgebieten des Zuckerrübenbaues jedoch nicht alle Äcker zuckerrübenfähig sind und andererseits auch der Runkelrübenbau trotz Einführung des Zuckerrübenbaues nicht wesentlich abgenommen hat, werden auf manchen Äckern heute Rüben noch häufiger angebaut als früher. Sicherlich bedingt auch der Zwang zur maschinellen Zuckerrübenernte eine weitere Gefahr für die Zunahme der Älchenverseuchung, da von den Köpfrodern die Rüben allgemein tiefer abgeschnitten werden und somit mehr älchenbefallenes Rübenkopfmaterial in den Betrieben zurückbleibt.

Literatur

1. Graf, A., Keller, E., Liechti, H., Savary, A.: Das Rübenkopfälchen. Ref.: Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **67**, 1960, 564.
2. Löscher, Fr.: Ergebnisse der Bekämpfungsversuche gegen das Rübenkopfälchen (Ditylenchus dipsaci) im Jahre 1959. Pflanzenschutz **12**, 1960, 47.
3. Salentiny, Th.: Untersuchungen über einige Maßnahmen zur Verhinderung des Befalls von *Ditylenchus dipsaci* an Rüben in Baden-Württemberg. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **66**, 1959, 210.
4. Unterstenhöfer, G.: Die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen durch Saatgutbehandlung mit systemischen Insektiziden. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **64**, 1957, 619.
5. Wagner, F.: Über Schäden durch das Stengelälchen *(Ditylenchus dipsaci)* an Rüben und Maßnahmen zu ihrer Minderung. Pflanzenschutz **10**, 1958, 132.

Über die Möglichkeit einer Beschleunigung und Vereinfachung der Augenstecklingsprüfung

Von Fritz Sprau,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Ereignisse der letzten Jahre auf dem Gebiet des Pflanzkartoffelbaues haben eindeutig gezeigt, daß die Feldanerkennung für die Beurteilung des Gesundheitswertes des Pflanzgutes nicht genügt. Ergänzend muß unbedingt eine Überprüfung des Pflanzgutes nach der Ernte durch die Knollenprüfung hinzukommen. Insbesondere der starke Einbruch des Tabakrippenbräune-Virus oder des „neuen Y"-Virus, wie er auch kurz genannt wird, hat unter den verschiedenen Verfahren der Überprüfung wieder die Augenstecklingsprüfung in den Vordergrund gerückt. Ihr Mangel ist einerseits die lange Zeitdauer, die sie in Anspruch nimmt, anderseits der große Raumbedarf, der ihre Durchführung in großem Rahmen nicht nur schwierig, sondern auch außerordentlich arbeitsaufwendig und teuer macht.

Aus diesem Grund wurden bereits früher in der Landesanstalt Versuche durchgeführt, die Anzucht der Augenstecklinge zu beschleunigen und vor allem auch den Platz- und Arbeitsaufwand herabzusetzen. Um eine Beschleunigung herbeizuführen, wurden zunächst die Angaben von Kopetz und Steineck (1949) überprüft. Anstelle der Erde wird hier der Augensteckling in Nährlösung gezogen und in der Hauptsache die Wurzelentwicklung zur Feststellung von Viruskrankheiten benutzt. Über diese Versuche wurde von mir bereits früher (Sprau 1950 und 1951) berichtet. Gezeigt hat sich, daß die Beurteilung des

Wurzelbildes allein nicht genügt, um sich über den Gesundheitszustand eines Pflanzgutes Klarheit zu verschaffen, sondern daß unbedingt auch noch die Beobachtung des Sprosses ergänzend hinzukommen muß. Wesentlich aber ist, daß sich nicht nur die Wurzel, sondern auch die ganze Pflanze in der Wasserkultur schneller entwickelt als in Erde. Bereits zehn Tage nach dem Aussetzen des Augensteckling waren die Strichelsymptome deutlich zu sehen, während die Mosaikerscheinungen erst nach etwa 18—20 Tagen in Erscheinung traten. Nach 25 Tagen waren in beiden Kulturformen die Symptome sehr gut ausgeprägt. Die Rollsymptome jedoch waren in manchen Fällen zweifelhaft und stellten sich auch etwas später ein. Die schönen klaren Bilder wie im erdgebundenen Test wurden jedoch bei keiner Viruskrankheit erreicht.

Es ergibt sich also, daß vor allem in bezug auf die Rollsymptome der hydroponische Test in der vorliegenden Form in keiner Weise, weder zeitlich noch im Hinblick auf die Symptomausbildung, den Anforderungen genügt, und es wurde deshalb durch Abänderung der Nährlösung versucht, günstigere Resultate zu erzielen. Stickstoff, Phosphor und Kali wurden variiert und auch chlorhaltige Salze zugegeben, da die fördernde Wirkung des Chlorions auf die Entwicklung gewisser Viruskrankheiten bekannt ist. Während Mangel oder Überschuß an den erstgenannten Elementen keinen wesentlichen Einfluß ausübten, bedingte Chlorzugabe, am besten in Verbindung mit Stickstoffmangel, eine Förderung in der Ausbildung der Virussymptome; insbesondere verstärkte sie die Blattrollerscheinungen und brachte sie früher, in manchen Fällen innerhalb von 14 Tagen, zur Ausbildung. Allerdings ist auch hier eine verschiedene Reaktion der Kartoffelsorten festzustellen. Weiter ist zu bemerken, daß die Chlormenge eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf, da sonst auch bei gesunden Pflanzen Rollerscheinungen auftreten können. Aber auch in diesen Versuchen wird die Klarheit der Rollbilder, wie sie im erdgebundenen Test auftreten, nur selten erreicht.

Schließlich wurde in Anlehnung an die obige hydroponische Methode eine Abänderung in der Anzucht der Augenstecklinge in der Weise durchgeführt, daß diese in kleinen Blumentöpfen herangezogen wurden, die mit Bimskies gefüllt waren und regelmäßig mit Nährlösung getränkt wurden. Das Verfahren erfuhr noch dadurch eine Vereinfachung, daß aus Oppanolfolie [1]) mit Hilfe eines niederen Holzrahmens auf den Gewächshaustisch eine lange wasserdichte Wanne hergestellt wurde, in die die Töpfe eingebracht und die Nährlösung je nach Bedarf 3—4 cm hoch angestaut und durch einen Abfluß im Boden der Wanne wieder abgelassen wurde. Eine weitere Vereinfachung ließ sich dadurch erreichen, daß die Augenstecklinge direkt in die mit Bimskies gefüllte Wanne gegeben wurden. Der Erfolg war sehr gut. Die Symptome traten ebenso deutlich wie im erdgebundenen Test hervor. Das Wesentliche aber war, daß die Augenstecklinge gegenüber den Erdkontrollen sowohl hinsichtlich der Pflanzenentwicklung wie auch der Symptomausprägung um etwa 8—10 Tage voraus waren. Ein gewisser Nachteil dieser Methode ist die Beschaffung des teuren Bimskieses.

Abb. 1: Mit Kunststoff-Folie und Holzrahmen hergestellte, wasserdichte Wanne zur Augenstecklingsanzucht. Links mit einem Gemisch aus 1/4 Anteil groben und 3/4 Anteil feinerem Sand; rechts mit grobem Sand. Zweimal in vier Wochen kurze Anstauung der Nährlösung. In der Mitte zwei Töpfe mit Augenstecklingen, die gleichzeitig angesetzt wurden. Man beachte die Unterschiede in der Entwicklung. Diese sind allerdings nicht immer so extrem.

Die Versuche wurden in diesem Jahr nochmals wiederholt, und zwar wurde anstelle des Bimskieses reiner Quarzsand verwendet. Am besten hat sich ein Sand von einer Korngröße zwischen 0,2—3,5 mm bewährt. Der grobe Sandanteil betrug etwa ein Viertel [2]). Zweckmäßigerweise wird zunächst eine Schicht grober Sand auf den Boden der Wanne gebreitet und dann der feine Sand in entsprechender Menge darübergeschichtet. Dadurch wird der Wasserabzug nach der Stauung sehr verbessert. Wird ausschließlich feiner Sand verwendet, sind Durchlüftung und Abzug der Nährlösung nach dem Anstau ungünstig, während bei der Verwendung von grobem Sand nur ein häufiger Anstau von Nährlösung zu besserer Pflanzenentwicklung führt (Abb. 1). Die Ergebnisse waren ähnlich wie die mit dem Bimskies erzielten, d. h. es ergab sich ein deutlicher Zeitgewinn in der Entwicklung und Ausprägung der Krankheitssymptome. Als Nährlösung diente diejenige nach Steineck. Sie setzt sich wie folgt zusammen:

Nährsalz	ccm Molarlösung je 1 Liter Nährlösung	mg Salz
KNO_3	6,40	646
K_2SO_4	0,80	140
$Ca(NO_3)_2$	1,60	262
$Ca(H_2PO_4)_2$	1,60	374
$MgSO_4$	1,60	192
Gesamtmenge	12,00	1614

Das Nährstoffverhältnis dieser Lösung beträgt

K : Ca : Mg = 10 : 4 : 2
N : P : S = 12 : 4 : 3

Die notwendigen Spurenelemente werden im Rahmen dieser Nährlösungsvorschrift durch folgende vier Zusatzlösungen der Nährlösung beigegeben (Gewichtsmengen je 1 Liter Wasser):

Lösung A: Fe-NH4-zitrat 30 g.
Lösung B: $Na_2B_4O_7$ 2,6 g.
Lösung C: $MnSO_4$ 3,0 g, $ZnSO_4$ 1,2, $CuSO_4$ 0,9 g.
Lösung D: $Al_2(SO_4)_3$ 0,056 g, Ni SO_4 0,056 g, $Co(NO_3)_2$ 0,056 g, Ti O_2 0,056, Li Cl 0,028, Sn Cl_2 0,028, KJ 0,028, K Br 0,028, Mo O_3 0,028.

Von jeder dieser vier Zusatzlösungen wird 1 ccm einem Liter Nährlösung zugesetzt. Außerdem werden noch zur Einstellung des optimalen pH-Bereiches 10 ccm n/10 Schwefelsäure je Liter Nährlösung hinzugefügt.

Weitere Versuche haben gezeigt, daß auch mit „Volldüngung", wie sie in der Landwirtschaft und in der Gärtnerei angewendet wird, gute Ergebnisse zu erzielen sind. Auch andere Nährlösungen, wie z. B. die bekannte Knopsche Nährlösung [3]), sind gut verwendbar. Die Nährlösungen können aber auch statt aus den teuren Chemikalien aus den käuflichen Handelsdüngern zusammengestellt werden, wobei die bei der Nährlösung von Steineck angeführten Nährstoffe ungefähr in dem dort gegebenen Verhältnis in der Nährlösung vorhanden sein müssen. Die gesamte Salzkonzentration soll in den Grenzen zwischen 1,5—2 g je Liter und das pH um den Wert 5—6 liegen. Die Zugabe von Bor, Mangan und Kupfer ist bei selbst zusammengestellten Nährlösungen zu empfehlen.

Der Vorteil dieser Methode liegt vor allem darin, daß die Nährlösung je nach der Jahreszeit und den damit verbundenen Beleuchtungsverhältnissen in ihrer Zusammensetzung entsprechend variiert werden kann. In den lichtarmen Wintermonaten hat sich eine Herabsetzung des N-Gehaltes und eine Steigerung des Phosphorgehaltes als vorteilhaft erwiesen. Auch in bezug auf die heiklen Ernährungs-

[1]) Die Oppanolfolie wurde von der Bad. Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen, bezogen. Sie wird in Bahnen von 1 m Breite geliefert und läßt sich durch einen besonderen Kleber leicht fugenlos zusammensetzen.

[2]) Amberger Kaolinwerke GmbH., Hirschau/Oberpfalz. Feiner Sand: Körnung 0,2—0,7 mm = 1/4, Körnung 0,5—1,2 mm = 1/4, Körnung 1—2 mm = 1/4, Grober Sand: Körnung 2—3,5 mm = 1/4.

[3]) Wasser 10,00 g; $Ca(NO_3)_2$ 1,0 g; Mg SO_4. 7 H_2O, 0,25 g; KH_2PO_4 0,25 g; KNO_3 0,25 g; $FeSI_4$ eine Spur.

Abb. 2: Drei Augensteckingspaare — links gesunde, rechts blattrollkranke Pflanze; links: vier Wochen alt aus dem Sandgemisch, Mitte: fünf Wochen alt aus dem groben Sand, rechts: sechs bis sieben Wochen alt aus der normalen Augenstecklingsanzucht im Topf. Man beachte den Altersunterschied und die in allen Fällen unterschiedliche Wurzelentwicklung zwischen gesunden und rollkranken Pflanzen. Aufn.: R. Klewitz

ansprüche hinsichtlich der Ausprägung der Symptome bei der Rollkrankheit und den übrigen Viruskrankheiten ist diese leicht durchzuführende Änderung in der Ernährung der Pflanzen von größter Bedeutung. Ein weiterer Vorteil dieser Methode liegt darin, daß das umständliche Gießen der Stecklinge, das nicht nur viel Zeit erfordert, sondern vielfach auch ungleichmäßig durchgeführt wird, entfällt. Es hat sich ferner gezeigt, daß je nach der Korngröße des Sandes ein zwei- bis fünfmaliges Anstauen während einer vierwöchigen Kulturperiode genügt. Auch die Wasserversorgung kann, ähnlich, wie dies bei großen hydroponischen Anlagen schon der Fall ist, automatisch geregelt werden. Ein anderer Vorzug der Methode ist schließlich der, daß die „Erdbewegung", die durch das Wechseln der Töpfe nach Abschluß einer Prüfung eintritt und die in den großen Gewächshausanlagen, wie sie jetzt in verschiedenen Ländern zur Durchführung der Augenstecklingsprüfung entstanden sind oder noch entstehen, erhebliche Ausmaße annimmt, zum großen Teil fortfällt. Die Augenstecklinge können leicht aus dem Sand, den man gegen Ende der Kultur etwas trocken werden läßt, herausgezogen und die Wurzeln durch kurzes Schütteln über der Wanne vom anhaftenden Sand befreit werden, so daß keine wesentlichen Sandverluste entstehen und die Wannen sofort wieder zur Anzucht neuer Pflanzen benutzt werden können.

Ein gewisser Nachteil der Methode besteht darin, daß die Stecklinge, die in der Entwicklung zurück sind, die Neubesetzung mit Augenstecklingen verzögern, da sie nicht mit den im Wachstum fortgeschrittenen Pflanzen zusammen bonitiert werden können. Weiter wurde wiederholt die Ansicht geäußert, daß eine Übertragung bestimmter Viren, insbesondere des X-Virus, bei der Wurzelberührung erfolgen könnte. Dieser Vorgang ist nicht abzuleugnen und hat uns veranlaßt, entsprechende Prüfungen anzustellen. In der Tat kommen gerade beim X-Virus Übertragungen vor. Sie sind jedoch sehr selten, und die Viruskonzentration in der Pflanze ist so gering, daß die Übertragung erst an wesentlich älteren Pflanzen, als es die Stecklinge beim Abschluß der Prüfung gewöhnlich sind, festgestellt werden konnte. Eine Übertragung des heute besonders bedeutsamen Tabakrippenbräune-Virus durch die Wurzeln konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Ebenso ließ sich eine Virusübertragung über den Boden oder die zurückgebliebenen Wurzelreste einer vorher im gleichen Sand gewachsenen Kultur auf eine folgende in keinem Fall feststellen.

Die vorliegende Veröffentlichung soll lediglich eine Grundlage für weitere Arbeiten zur Verbesserung und Vereinfachung der Augenstecklingsprüfung sein und ist hauptsächlich als Anregung für alle die Stellen gedacht, die in großem Ausmaße sich mit ihr beschäftigen. Sicherlich läßt sich dabei hinsichtlich der Technik wie auch der Zusammensetzung der Nährlösung noch manche wertvolle Verbesserung erzielen.

Literatur

Kopetz, L. M., u. Steineck, O.: Vergleichende Untersuchung zur voreilenden Pflanzgutwertbestimmung von Kartoffeln. Der hydroponische Stecklingstest (Augenstecklingsprüfung) und der Wurzelbildtest. Bodenkultur 1949, 3, 487.

Sprau, F.: Versuche zur hydroponischen Augenstecklingsprüfung. Mitt. der Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, 1951, H. 70, 51—54.

Sprau, F.: Weitere Untersuchungen zur hydroponischen Augenstecklingsprüfung. Pflanzenschutz, 1951, 3, 126—128.

Der Einfluß der Herbizide auf den Maisertrag

Von W. Stöhr, Pflanzenschutzamt, Kassel

Innerhalb der Fruchtfolge gewinnt der Mais als guter und preiswerter Futterlieferant eine von Jahr zu Jahr zunehmende Bedeutung. Auf trockenen und warmen Standorten und den weniger guten Grenzböden ist er in Masse und Qualität der Futterrübe überlegen. Die ständig steigende Maisanbaufläche ist nicht zuletzt der Züchtung zu verdanken, der es gelungen ist, Silomaissorten mit hohem Ertrag und Futterwert auf den Markt zu bringen. Auch arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte veranlassen die Praxis, den Maisanbau stärker als bisher zu beachten. Während Ernte und Einsilierung infolge Mangel von Siloraum sowie geeigneter Maschinen und Geräte innerhalb mancher Betriebe noch häufig auf größere Schwierigkeiten stoßen, dürfte die Pflege und Sauberhaltung des Bestandes kein Problem mehr darstellen, da neben der bewährten Hackmaschine zahlreiche Herbizide für eine wirksame Unkrautbekämpfung zur Verfügung stehen. Die Maschinenhacke, die gleichzeitig die Durchlüftung und Gare des Bodens fördert, ist zur Erzielung hoher Erträge unentbehrlich. Die Anwendung von Herbiziden soll in erster Linie eine Verunkrautung innerhalb der Reihen verhindern und nach Möglichkeit die kostspielige und arbeitsaufwendige Handhacke einsparen. Mehrere Ernteergebnisse der in den vergangenen Jahren durchgeführten Versuche sollen nachstehend den Einfluß der Herbizide auf den Maisertrag veranschaulichen:

Versuch 1 wurde in Binsförth, Kreis Melsungen, durchgeführt. Die Sorte „Badischer Landmais" wurde am 25. Mai 1957 zur Aussaat gebracht. Vorfrucht war Futterroggen, der mit 300 dz/ha Stallmist abgedüngt war. Es wurde eine normale Handelsdüngergabe verabreicht. Der pH-Wert betrug 6,7. Bodenart war sandiger Lehm. Der Bodenzustand war als gut zu bezeichnen. Die Spritzung erfolgte am 27. Juni 1957 bei einer Maishöhe von 15—20 cm und einer Temperatur von 20° C mit folgenden Mitteln:

1 Unbehandelt
2 Raphatox 5 kg/ha 800 Ltr. Wasser
3 BNP 30 4 Ltr./ha 800 Ltr. Wasser
4 U 46 Fluid 1,5 Ltr./ha 600 Ltr. Wasser
5 U 46 M Fluid 1,5 Ltr./ha 600 Ltr. Wasser

Obwohl sämtliche Pflegemaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt wurden, betrug die Verunkrautung, die besonders in den Reihen zu beobachten war, 50% (50% Kulturpflanzen).

Als Hauptunkräuter wurden Melde, Knötericharten, Pfennigkraut und Hederich festgestellt. Alle Mittel zeigten eine ausgezeichnete Unkrautwirkung. Nur bei Vergißmeinnicht, Stiefmütterchen und Ochsenzunge, die aber nur vereinzelt auftraten, lag die Wirkung der Wuchsstoffherbizide um 3—4 Noten schlechter als die der Ätzmittel. Anfänglich stärkere Verbrennungen an den Kulturpflanzen durch Anwendung von Raphatox und BNP 30 wuchsen sich jedoch schnell wieder aus. Die Mittel, die in dreifacher Wiederholung zur Anwendung kamen, brachten folgende Ertragsergebnisse:

Ackerfuchsschwanzbekämpfung in Mais
Vorn unbehandelt, hinten mit 1,2 kg/ha Gesaprim gespritzt
Aufnahme: Dr. Marcus

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	693	100
Raphatox	820	118
BNP 30	839	121
U 46 Fluid	862	124
U 46 M Fluid	846	121

Eine Anwendung von MCPA-Präparaten (U 46 M Fluid) ist in Mais bei einer Wuchshöhe zwischen 15 und 20 cm nicht zu empfehlen, da diese Mittel zu diesem Zeitpunkt Schädigungen hervorrufen können. Der geringe Ertragsabfall nach Anwendung von U 46 M Fluid ist hierauf zurückzuführen. Raphatox und BNP 30, die normalerweise in einem Wachtumsabschnitt des Maises zwischen 8—12 cm zum Einsatz kommen, wurden infolge ungünstiger Witterungsbedingungen verspätet mit den Wuchsstoffherbiziden ausgebracht. Die dadurch bedingte relativ schwächere Unkrautwirkung in Verbindung mit stärkeren Ätzschäden führte gegenüber U 46 Fluid zu geringen Ertragsausfällen.

Versuch 2 wurde in Löschenrod (Kreis Fulda) angelegt. Die Aussaat von „Badischem Landmais" wurde am 3. Juni 1958 vorgenommen. Vorfrucht war Futterroggen, der mit etwa 300 dz/ha Stallmist abgedüngt war. An Mineraldünger wurden 80 kg/ha N, 64 kg/ha P_2O_5 und 120 kg/ha K_2O gegeben. Der pH-Wert lag bei 6,5. Bodenart war lehmiger Sand. Der Bodenzustand war infolge anfänglich stauender Nässe zur als mäßig zu beurteilen. Folgende Mittel kamen zum Einsatz:

1 Unbehandelt
2 Simazin 2 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, drei Tage nach der Aussaat
3 HS 55 4 Ltr./ha in 800 Ltr. Wasser, drei Tage nach der Aussaat
4 BNP 30 4 Ltr./ha in 800 Ltr. Wasser, kurz vor dem Auflaufen
5 Raphatox 5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von 8—10 cm
6 U 46 Fluid 2 Ltr./ha in 600 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von etwa 15 cm

Die Verunkrautung betrug 80% (20% Kulturpflanze). Setzt man die Verunkrautung gleich 100, so ergab sich folgender prozentualer Anteil: Kamille 50%, Knöterich 20%, Melde 15%, Pfennigkraut 5%, Ackerstiefmütterchen 4%, Ackerhohlzahn und Ochsenzunge je 3%.

Bei den Bonitierungen lag Simazin annähernd bei Wertzahl 0 (kein Unkraut), Raphatox bei 1. HS 55 wie BNP 30, die anfänglich bei der Wertzahl 2 oder 1—2 lagen, fielen später infolge noch auflaufender Unkräuter auf 2—3 ab. U 46 Fluid lag ebenfalls bei Wertzahl 2—3.

Leichte Schädigungen an den Kulturpflanzen, die sich jedoch wie bei Versuch 1 verhältnismäßig schnell auswuchsen, traten nur bei Anwendung von Raphatox auf. Die Versuchsfläche litt anfänglich etwas unter stauender Nässe, so daß nur eine verspätete Maschinenhacke durchgeführt werden konnte. In diesem Versuch konnte eine wachstumsfördernde Wirkung (Stimulation) von Simazin beobachtet werden. Der Versuch, der in vierfacher Wiederholung angelegt war, brachte folgende Ergebnisse:

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	179	100
Simazin	462	259
Raphatox	356	199
HS 55	320	180
BNP 30	313	175
U 46 Fluid	309	173

Die hohen Ertragsverbesserungen durch Anwendung der Herbizide sind verständlich, wenn man berücksichtigt, daß bei der sehr starken Verunkrautung von 80% nur eine verspätete Maschinenhacke durchgeführt werden konnte. Durch die wachstumsfördernde Wirkung des Simazin konnten hohe und gesicherte Mehrerträge gegenüber den anderen Herbiziden erzielt werden. Zwischen den übrigen Herbiziden ergaben sich keine gesicherten Mehr- oder Mindererträge.

Versuch 3 wurde in Halbersdorf (Kreis Melsungen) durchgeführt. Die Sorte „Badischer Landmais" wurde am 26. 5. 1959 nach Futterroggen, der mit 300 dz/ha Stallmist abgedüngt war, ausgesät. Die Handelsdüngergabe war mit 78 kg/ha N, 78 kg/ha P_2O_5 und 126 kg/ha K_2O harmonisch bemessen. Der pH-Wert betrug etwa 6,0. Bodenart war lehmiger Sand. Da auf der Versuchsfläche keine Bearbeitung erfolgte, war dort der Boden in verhältnismäßig schlechtem Zustand. Folgende Mittel kamen zum Einsatz:

1 Unbehandelt
2 Atrazin 1,5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, drei Tage nach der Aussaat
3 Simazin 1,5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, drei Tage nach der Aussaat
4 Raphatox 4 kg/ha in 600 Ltr. Wasser, kurz vor dem Auflaufen
5 Raphatox 5 kg/ha in 600 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von etwa 10 cm
6 2,4 D (U 46 Fluid), 2 Ltr./ha in 400 Ltr. Wasser bei einer Maishöhe von etwa 15—20 cm

Die Verunkrautung betrug 65% (35% Kulturpflanzen). Als Hauptunkräuter traten Hederich 30%, Melde 30%, Knötericharten 20% und Pfennigkraut 10% auf, während Disteln, Ackerhohlzahn, Wicken und Ochsenzunge nur vereinzelt vorkamen. Die Mittel lagen in der Unkrautwirkung wie folgt: Atrazin bei Wertzahl 1, Simazin bei 2—3, Raphatox im Vorauflaufverfahren bei 3—4, Raphatox im Nachauflaufverfahren bei 1 und 2,4 D bei 2.

Die schlechte Unkrautwirkung von Simazin und Raphatox im Vorauflaufverfahren ist auf die anhaltende Trockenheit des Vorsommers 1959 zurückzuführen. Atrazin im Vor- und Raphatox im Nachauflaufverfahren ließen bei bester Unkrautwirkung einen ausgezeichneten Maiswuchs erkennen. Kulturpflanzenschädigungen wurden bei keinem Präparat beobachtet. Der wieder in vierfacher Wiederholung angelegte Versuch brachte folgende Erträge:

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	69	100
Atrazin	236	343
Simazin	167	243
Raphatox im Vorauflaufverfahren	136	197
Raphatox im Nachauflaufverfahren	241	349
2,4 D	157	228
Unbehandelt[1]	146	213

[1]) mit einer Maschinenhacke, alle übrigen keine Hacke.

Es fällt auf, daß die Erträge dieses Versuches niedrig liegen. Die Erklärung für diese geringen Erträge ist leicht zu finden, wenn man berücksichtigt, daß während der Sommermonate praktisch keine Niederschläge fielen und der Versuch nicht gehackt wurde. Bei Unbehandelt mit einer Maschinenhacke liegt der Ernteertrag gegenüber Unbehandelt ohne Hacke (= 100) bei 212. Bemerkenswert ist auch die Gegenüberstellung von nicht gehackt und behandelt gegenüber gehackt und unbehandelt. Weisen doch die Atrazin- und Raphatox-Parzellen (im Nachauflaufverfahren) bedeutende Ertragsverbesserungen auf.

Versuch 4 wurde wieder in Löschenrod (Kreis Fulda) angelegt. Es handelte sich um „Badischen Landmais", der nach Futterroggen am 15. Mai 1959 zur Aussaat kam. Der Futterroggen wurde mit 300 dz/ha Stallmist abgedüngt. Es wurde eine normale Handelsdüngergabe verabreicht. Der pH-Wert lag etwa bei 6,5. Bodenart: lehmiger Sand. Der Boden zeigte eine befriedigende Struktur. Folgende Mittel kamen zur Anwendung:

1 Unbehandelt
2 Simazin 1,5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, 3 Tage nach der Aussaat
3 Raphatox 6 kg/ha in 600 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von 10—12 cm
4 BNP 20 6 Ltr./ha in 600 Ltr. Wasser, im Vorauflaufverfahren
5 2,4 D (U 46 Fluid) 2 Ltr./ha in 400 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von etwa 20 cm

Die Verunkrautung betrug etwa 60—70% (30—40% Kulturpflanzen). Als Hauptunkräuter wurden Melde 65% und Knötericharten 25% festgestellt. Vereinzelt traten noch Hederich 5% und Taubnessel 5% auf. Die Unkrautwirkung aller Herbizide war ausgezeichnet. Simazin und BNP 20 (im Vorauflaufverfahren) schnitten in diesem Versuch besser als in Halbersdorf ab, da sie durch die elf Tage frühere Saat noch in den Genuß ausreichender Niederschläge kamen. Der in mehrfacher Wiederholung durchgeführte Versuch brachte folgendes Ergebnis:

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	115	100
Simazin	185	160
Raphatox	179	155
BNP 20	162	141
2,4 D	177	154

Auch hier liegen die absoluten Erträge verhältnismäßig niedrig. Der Grund hierfür ist wie im Versuch Halbersdorf auf die äußerst geringen Niederschläge zurückzuführen. Die Beseitigung von Unkräutern wirkte sich dadurch äußerst ertragssteigernd aus.

Versuch 5 wurde im Jahre 1960 in Mönchhosbach (Kreis Rotenburg) angelegt. Die Sorte „Badischer Landmais" wurde am 2. Juni 1960 verhältnismäßig spät ausgesät. Vorfrucht war Winterroggen. Die letzte organische Düngung erfolgte im Jahre 1957 zu Futterrüben mit etwa 300 dz/ha Stallmist. An Handelsdünger wurden 120 kg/ha N, 64 kg/ha P_2O_5 und 100 kg/ha K_2O gegeben. Der pH-Wert lag bei 6—6,5. Der flachgründige Buntsandsteinverwitterungsboden zeigte eine gute Bodenstruktur. Der Mais wurde einmal zum richtigen Zeitpunkt mit der Maschine gehackt. Die Herbizide kamen zum optimalen Zeitpunkt zur Anwendung. Es wurden eingesetzt:

1 Unbehandelt
2 Gesaprim 1,5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, 3 Tage nach der Aussaat
3 Gesaprim 1,5 kg/ha in 800 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von 3—4 cm
4 Raphatox 4 kg/ha in 600 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von etwa 5 cm
5 2,4 D (U 46 Fluid) 2 Ltr./ha in 400 Ltr. Wasser, bei einer Maishöhe von etwa 15—20 cm

Die Verunkrautung betrug etwa 60% (40% Kulturpflanzen). Als Hauptunkräuter traten Pfennigkraut 40%, Knötericharten 35% und Melde 15% auf. Vereinzelt oder in Spuren kamen Ackerhohlzahn, Schachtelhalm, Disteln und Rispengräser vor. Sieht man von Schachtelhalm und Grasarten ab, so war die Unkrautwirkung sämtlicher Herbizide ausgezeichnet. Gesaprim mit 1,5 kg/ha im Vor- wie im Nachauflaufverfahren entfaltete dabei eine erstaunlich gute Wirkung gegen Grasarten und zum Teil auch gegen Schachtelhalm. Der Versuch brachte folgende Erträge:

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	63	100
Gesaprim im Vorauflaufverfahren	552	119
Gesaprim im Nachauflaufverfahren	582	126
Raphatox	513	111
2,4 D (U 46 Fluid)	533	115

Raphatox, nach höheren Niederschlagsmengen ausgebracht, verursachte stärkere Ätzschäden, die sich erst verhältnismäßig spät auswuchsen. Gesaprim im Nachauflaufverfahren, das bei den Bonitierungen den besten Eindruck hinterließ, brachte auch — wie erwartet — den höchsten Ertrag.

Versuch 6 wurde wie in Löschenrod bei einem äußerst tüchtigen und fortschrittlichen Landwirt angelegt. Die Aussaat des „Badischen Landmais" erfolgte am 28. Mai 1960. Vorfrucht war Futterroggen, der mit 200 dz/ha Stallmist abgedüngt war. Die mineralische Düngung betrug 144 kg/ha N, 64 kg/ha P_2O_5 und 160 kg/ha K_2O. Da der Boden reichlich mit P_2O_5 versorgt war, erschien eine geringere Gabe angebracht. Der pH-Wert betrug 6,5. Der Zustand des Bodens war sehr gut. Zur Anwendung kamen die gleichen Mittel und Konzentrationen wie im Versuch Mönchhosbach. Die Mittel wurden auch hier wieder zum günstigsten Zeitpunkt ausgebracht.

Die Verunkrautung betrug etwa 40—50% (50—60% Kulturpflanzen) und setzte sich folgendermaßen zusammen: Knötericharten 45%, Melde 45%, Hederich 4%, Ackerhohlzahn 3% und Kamille 3%. Die Unkrautwirkung aller Mittel war vorzüglich. Nur das 2,4-D-Präparat fiel wirkungsmäßig gegenüber Ackerhohlzahn etwas ab. Bei Raphatox traten stärkere Ätzschäden auf, die sich aber verhältnismäßig schnell wieder auswuchsen. Der Versuch, der ordnungsgemäß gepflegt war, brachte folgendes Ergebnis:

Mittel	Grünmasse absoluter Ertrag dz/ha	relativer Ertrag
Unbehandelt	660	100
Gesaprim im Vorauflaufverfahren	710	108
Gesaprim im Nachauflaufverfahren	738	112
Raphatox	733	111
2,4 D (U 46 Fluid)	738	112

Das etwas schlechtere Abschneiden von Gesaprim im Vorlaufverfahren kann nicht erklärt werden. Da eine Parzelle des in vierfacher Wiederholung angelegten Versuches gewichtsmäßig stark abfiel, kann eventuell ein Versehen bei der Versuchsernte vorliegen.

In einem weiteren Versuch, der in Salmshausen (Kreis Ziegenhain) zur Durchführung kam, konnte der dort stark auftretende Ackerfuchsschwanz durch Gesaprim- und Simazinspritzungen (1,2 kg/ha in 600 Liter Wasser) restlos beseitigt werden. Der Mais brachte gegenüber Unbehandelt Mehrerträge von 300—400%.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen brachten fast sämtliche Versuchsergebnisse positiv gesicherte Mehrerträge zugunsten der mit Herbiziden behandelten Parzellen.

Zusammenfassend ergibt sich aus den Versuchen folgendes:

1. Grundlage eines jeden Maisanbaues bildet wie bei allen Hackfruchtarten die Schaffung günstigster Entwicklungsbedingungen. Die Maschinenhacke ist daher zur Verbesserung der Bodendurchlüftung und Gare unentbehrlich.
2. Durch sachgemäße Anwendung der Herbizide zur Unkrautbekämpfung in Mais werden Mehrerträge erzielt, die den Einsatz dieser Mittel voll rechtfertigen.

3. Bei niedrigen Erträgen und schlechten Wachstumsbedingungen wirkt sich ein Herbizideneinsatz in Mais prozentual am günstigsten aus.
4. Auf Grund ungünstiger arbeitswirtschaftlicher Verhältnisse in der landwirtschaftlichen Praxis kann, wenn der Maisschlag mit der Maschinenhacke gut gelockert ist, zur Vernichtung der Verunkrautung innerhalb der Maisreihen auf die teure und arbeitsaufwendige Handhacke verzichtet und diese durch Anwendung von Herbiziden ersetzt werden.
5. Hierbei kommt dem Gesaprim im Nachauflaufverfahren trotz höherer Kosten größte Bedeutung zu, da die Vornahme oder Nichtvornahme der Bekämpfung von der effektiven Verunkrautung abhängig gemacht werden kann und eine sichere Wirkung zum Teil auch gegen Ungräser erzielt wird.

Die Blattsauger *(Psylla)* der Apfel- und Birnbäume

Auftreten, Aussehen, Lebensweise, Voraussage und Bekämpfung

Von Hermann Bollow,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Zu den regelmäßig auftretenden, wenn auch oft nicht beachteten Schädlingen der Apfel- und Birnbäume gehören die Blattsauger. Konnte nun auch bereits seit einigen Jahren, und zwar nicht nur in Bayern, sondern ganz allgemein, eine stetige Zunahme dieser Tiere festgestellt werden, so erreichte der Befall im Jahre 1960 eine Stärke, die unbedingt Beachtung verdient.

Auftreten

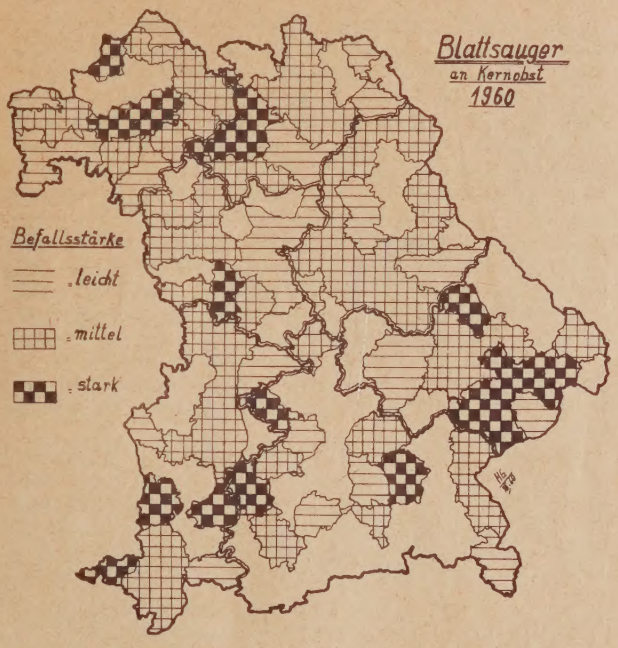
Nach den Beobachtungen des pflanzenschutzlichen Meldedienstes — den Kreisfachberatern für Obst- und Gartenbau und den Bezirkspflanzenschutzberatern bei den Regierungen sei an dieser Stelle für ihre Mitarbeit gedankt — traten Blattsauger an Kernobst 1960 in 100 Landkreisen, also in 70% der vorhandenen 143 Landkreise, in übernormaler Stärke auf. Dieser Befall ist auf der Karte 1a dargestellt. Er ist naturgemäß nicht gleichmäßig über Bayern verteilt, sondern dort größer, wo Kernobst in größerem Umfang angebaut wird. Es muß aber gesagt werden, daß Blattsauger auch in den Gebieten vorkommen, in denen auf der Karte „kein Befall" eingezeichnet wurde. Hier ist entweder der Kernobstbau gering, oder es ist noch nicht zu einem stärkeren, ins Auge fallenden Auftreten dieser Schädlinge gekommen. In der nachstehenden Zusammenstellung wurde die Befallsstärke nach Regierungsbezirken aufgeschlüsselt.

Befallsstärke

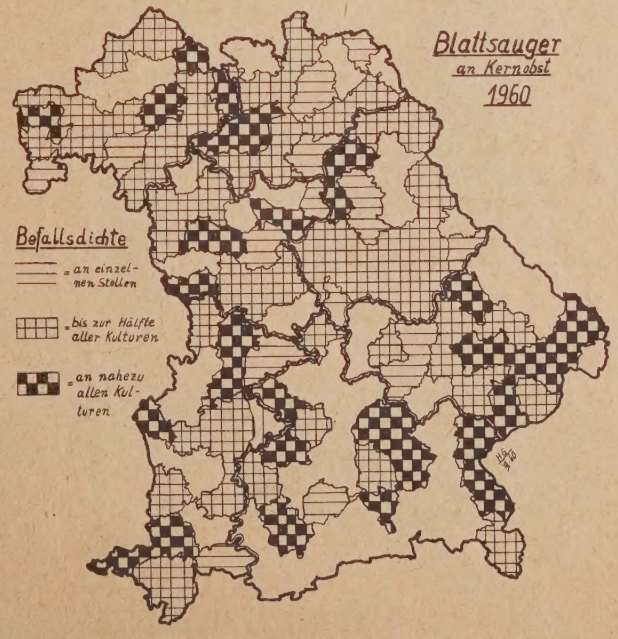
Regierungsbezirk	Zahl der Landkreise	Befallene Landkreise: leicht Zahl	leicht = %	mittel Zahl	mittel = %	stark Zahl	stark = %	Gesamt Zahl	Gesamt = %
Oberbayern	26	4	415,4	7	26,9	3	11,5	14	53,8
Niederbayern	22	4	18,2	5	22,7	5	22,7	14	63,6
Oberpfalz	19	4	21,0	11	57,9	—	—	15	78,9
Oberfranken	17	4	23,5	7	41,2	2	11,7	13	76,4
Unterfranken	22	8	36,4	8	36,4	3	13,6	19	86,4
Mittelfranken	17	4	23,5	6	35,3	1	5,9	11	64,7
Schwaben	20	3	15,0	8	40,0	3	15,0	14	70,0
Gesamt	143	31	21,7	52	36,4	17	11,9	100	70,0

Den stärksten Befall hatte der Regierungsbezirk Unterfranken aufzuweisen, wo in 19 (= 86,4%) der 22 Landkreise ein schädigendes Auftreten festgestellt wurde; es folgen die Oberpfalz mit 15 (= 78,9%) und Oberfranken mit 13 (= 76,4%) befallenen Kreisen. Am schwächsten war die Befallsstärke in Oberbayern; die Schädlinge kamen hier nur in 14 Landkreisen (= 53,8%) zur Beobachtung.

Da die Befallsstärke nicht unbedingt auch das tatsächliche Vorkommen der Tiere — die Befallsdichte — wiedergibt, sondern hiervon weitgehend abweichen kann, ist diese gesondert auf Karte 1b dargestellt. Es ist für den Praktiker bei Planung von Bekämpfungsmaßnahmen von Wichtigkeit, zu wissen, ob die Schädlinge nur an einer oder wenigen Stellen bzw. etwa bis zur Hälfte der in Frage kommenden Kulturen oder überall in dem betreffenden Gebiet stark auftreten. Die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellte Aufgliederung der Befallsdichte nach Regierungsbezirken und Landkreisen zeigt die Unterschiede.



Karte 1a: Auftreten von Blattsaugern an Kernobst in Bayern im Jahre 1960 aufgeschlüsselt nach Befallsstärke.



Karte 1b: Auftreten von Blattsaugern an Kernobst in Bayern im Jahre 1960 aufgeschlüsselt nach Befallsdichte.

Befallsdichte

Regierungsbezirk	Zahl der Landkreise	Befallene Landkreise: nur an einigen Stellen		bis zur Hälfte der in Frage kommenden Kulturen		an nahezu allen in Frage kommenden Kulturen		Gesamtbefall	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Oberbayern	26	1	3,8	5	19,2	8	30,8	14	53,8
Niederbayern	22	2	9,0	6	27,3	6	27,3	14	63,6
Oberpfalz	19	2	10,5	11	57,8	2	10,5	15	78,9
Oberfranken	17	4	23,5	8	47,0	1	5,9	13	76,4
Unterfranken	22	2	9,1	13	59,1	4	18,2	19	86,4
Mittelfranken	17	2	11,8	6	35,3	3	17,6	11	64,7
Schwaben	20	2	10,0	7	35,0	5	25,0	14	70,0
Gesamt	143	15	10,5	56	39,2	29	20,3	100	70,0

Auch in der Befallsdichte steht der Regierungsbezirk Unterfranken an erster Stelle, wurden hier doch die Blattsauger — bei insgesamt 19 befallenen Kreisen — in 17 Landkreisen, das sind 77,3%, in bis zur Hälfte oder in nahezu allen Kulturen festgestellt. In der Oberpfalz hatten diese Befallsdichte 13 (= 68,3%) von 15 Kreisen, und in Schwaben trat sie in 12 (= 60%) von 14 befallenen Landkreisen auf. Die geringste Befallsdichte hatte Oberbayern, trotzdem sich hier die größte Zahl Landkreise befand (13 = 50% von 14 befallenen Kreisen), welche die zwei stärksten Befallsdichten zeigten. Hier wurde überhaupt die größte Zahl Landkreise mit stärkster Befallsdichte (8 = 30,8% des Gesamtbefalls) festgestellt. Eine ähnlich hohe Zahl, 6 Landkreise = 27,3% des Gesamtbefalles, fand sich nur noch in Niederbayern, also gerade in den Regierungsbezirken, in denen flächenmäßig betrachtet — also im Vergleich mit den vorhandenen Landkreisen — der Befall sonst am geringsten war.

An dieser Stelle sei etwas über die Gründe der seit einigen Jahren, und zwar nicht nur in Bayern, sondern ganz allgemein in Deutschland, zu beobachtenden Zunahme der Blattsauger eingeschaltet. Zu einem Teil trägt die oft heute nicht mehr durchgeführte Winterspritzung bzw. eine solche mit ungeeigneten Mitteln hierzu bei, zum anderen wurde die Vermehrung durch die Unterlassung der Bekämpfung mit Insektiziden während der Vegetationszeit begünstigt. Das letztere war in vielen Fällen eine Folge der Schädigung der Obstblüte durch Spätfröste, die eine Ernte mehr oder weniger illusorisch machten, die niedrigen Obstpreise, Zeit- und Arbeitskräftemangel usw.

Da es sich gerade in der letzten Zeit immer wieder zeigte, daß über diese Kernobstschädlinge bzw. deren Lebensweise noch weitgehend Unklarheit besteht, soll hierüber etwas ausführlicher berichtet werden.

Aussehen und Lebensweise

Systematisch gehören die Blattsauger oder, wegen der Sprungfähigkeit der Erwachsenen, Blattflöhe zur Insektenordnung der Schnabelkerfe (Rhynchota = Hemiptera), sie werden mit den Mottenschildläusen in der Familienreihe Psylloidea zusammengefaßt, welche in die Unterordnung der Gleichflügler (Homoptera) eingegliedert wird.

Die Gattung *Psylla* kommt in Mitteleuropa mit nahezu 50 Arten vor, fast ausschließlich an verholzenden Gewächsen, und zwar an Laub- wie Nadelholzbäumen und Sträuchern. Es sind kleine, relativ schmale, erwachsen geflügelte Tiere, die zwischen etwa 1,5—5,5 mm groß sind, doch ist die überwiegende Zahl der Arten nur im Durchschnitt 2—3 mm groß (Abb. 1 a, e).

Am relativ breiten K o p f finden sich außer den beiden großen, stark vorquellenden Netzaugen noch drei Punktaugen (Ocellen) und neben den Augen eingelenkt die ziemlich langen zehngliedrigen Fühler. An diesen sind die beiden Grundglieder breit und gedrungen, und die restlichen acht Glieder bilden eine Geißel. An einzelnen Gliedern, nicht an allen, finden sich nahezu kreisrunde Riechgruben (Rhinarien), und das Endglied trägt an der Spitze zwei feine Tastborsten. Unterhalb der Fühler befinden sich in den meisten Fällen kegelartige Gebilde — die Stirn- oder Wangenkegel —, die wegen ihrer verschiedenartigen Ausbildung als Artmerkmal verwandt werden. Das B r u s t s t ü c k (Thorax) läßt auch oberseits deutlich die drei Brustsegmente, die je ein Beinpaar tragen, erkennen. Zwischen den Vorderhüften tritt der Saugrüssel aus. An den Seiten des dritten Brustsegmentes sind die beiden meist farblosen und am Ende breit abgerundeten F l ü g e l p a a r e ein-

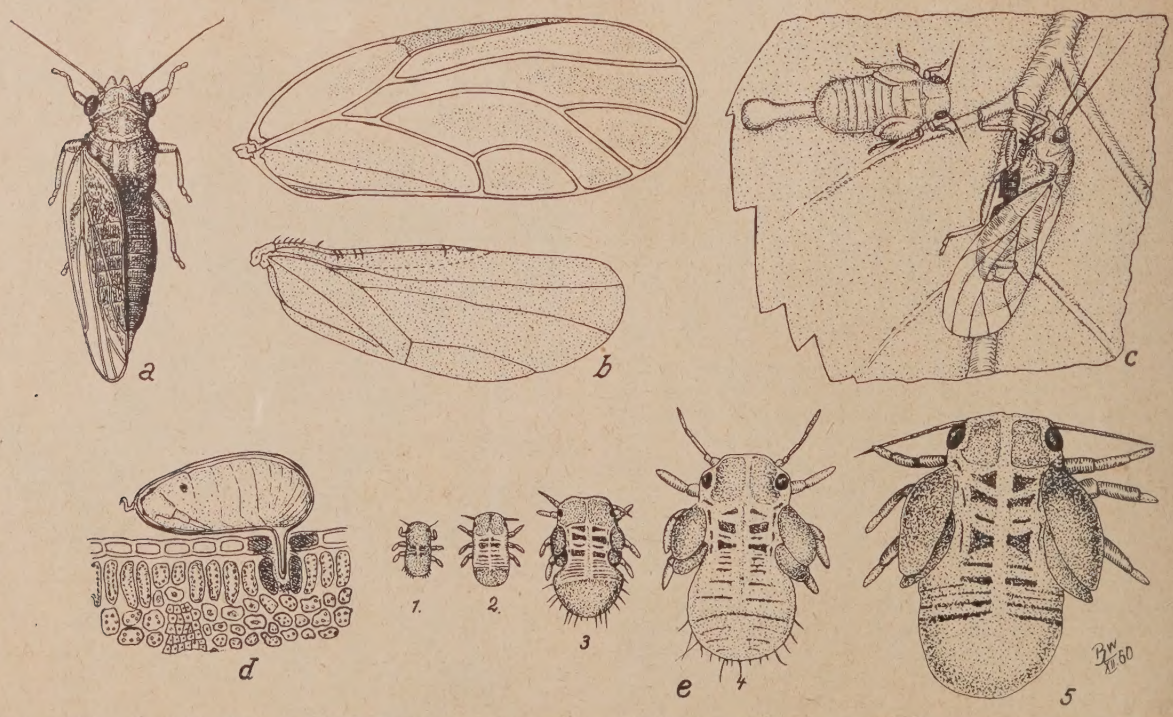


Abb. 1: a Typus eines Blattsaugers (rechtes Flügelpaar entfernt), b Flügel (oben der ganz gerandete Vorderflügel, unten Hinterflügel mit den Halteborsten am Vorderrand), c Blattstück mit saugendem Männchen und Larve mit Kotballen, d Schnitt durch ein auf einem Blatt abgelegtes Ei (die dunkel gezeichneten Zellen sind verkorkt; im Ei ist die sich entwickelnde Larve angedeutet), e 1—5 die fünf Larvenstadien.

gelenkt. Von diesen sind die Vorderflügel im Durchschnitt um ein Drittel länger als die Hinterflügel, ihre Aderung ist einfach, an den Vorderflügeln aber auffallend kräftig (Abb. 1 b). Zur Verankerung beider Flügelpaare während des Fluges befinden sich am Oberrand der Hinterflügel nahe der Basis fünf gekrümmte Chitinhäkchen. In der Ruhe werden die Flügel nach hinten über den Körper gelegt. Der Flug der Blattsauger ist schwirrend, nicht sehr gewandt und wenig ausdauernd. Er beginnt in der Regel mit einem Startsprung. Die Beine sind kräftig, und die Füße — die Tarsen — bestehen nur aus zwei Gliedern. Bemerkenswert ist, daß sich an der Innenseite der Schienen der Hinterbeine eine Anzahl kammartig angeordnete kurze, kräftige Dornen befinden, die zum Abstoßen von der Unterlage dienen. Der Absprung der meist sehr flüchtigen Tiere erfolgt nach hinten und oben (also „Salto rückwärts"). Der Hinterleib (Abdomen) ist etwas flachgedrückt, im ersten Drittel am breitesten und von dort an zum Ende gleichmäßig, leicht gerundet verjüngt. Das erste Segment ist eng, als sogenanntes Mittelsegment (Propodeum) an das Bruststück angefügt und das zweite Segment durch je einen tiefen Einschnitt auf dem Rücken und Bauch — aber nicht an den Seiten — vom ersten getrennt. Am letzten Segment befindet sich oberseits die Afteröffnung, die beim Weibchen von Wachsdrüsen umgeben ist, und am Ende die äußeren Geschlechtsorgane. Diese bestehen beim Männchen aus zwei zangenartigen, aufrechtstehenden Parameren und beim Weibchen aus dem schnabelförmig zugespitzten oberen und unteren Teil dieses Segments, welche die eigentliche Legeröhre scheidenartig umschließen. Die Zahl der jährlich auftretenden Generationen ist artlich verschieden und wird außerdem durch das Wetter beeinflußt. Es können zwei bis fünf, aber oft nur eine Generation auftreten.

Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier (ovipar), die bald nach den meist mehrfach durchgeführten Kopulationen abgelegt werden. Sie haben eine schief eiförmige Gestalt mit einem kurzen, kräftigen Stiel an der Unterseite, kurz vor dem Hinterende, und einen feinen, kürzeren oder längeren, fadenförmigen oder schraubenartig gebogenen Anhang am Vorderende, dessen Bedeutung unbekannt ist. Die Größe der Eier beträgt im Durchschnitt etwa 0,4 mm bei einer Breite von etwa 0,15 mm. Die Ablage erfolgt einzeln, das Weibchen bohrt hierzu mit dem Legeapparat ein Loch in die Unterlage (Rinde, Blätter), in welches der Stiel des Eies eingesenkt und von dem sich dann schließenden Gewebe eingeklemmt wird (Abb. 1 c). Hierdurch und durch das gleichzeitig bei der Ablage austretende Sekret der Kittdrüse werden sie so fest verankert, daß man die leeren Eischalen nach einem Jahr und länger an Zweigen usw. finden kann. Die Zahl der je Weibchen produzierten Eier ist artlich sehr verschieden, sie schwankt zwischen 100 und 1000 Stück. Die Eiruhe ist weitgehend von der Temperatur abhängig und kann zwischen 5 und 30 Tagen liegen bzw. Monate dauern, wenn es sich um im Herbst abgelegte Eier handelt, aus denen erst im folgenden Frühjahr die Larven schlüpfen.

Die Blattsauger haben fünf Larvenstadien (Abb. 1 d), bei denen die Tiere den Erwachsenen wenig gleichen; sie haben also eine unvollkommene Verwandlung. Im Gegensatz zu den erwachsenen Tieren sind die Larven stark abgeplattet, nur das erste Larvenstadium (L_1), das außerdem auch noch stark vereinfachte Schreitbeine hat, ist weniger abgeflacht, ausdauernd beweglich und vermag auch lange Zeit zu hungern. Die folgenden Stadien (L_2—L_5) sind alle mehr oder weniger seßhaft. Die Flügelscheiden sind zuerst beim dritten Larvenstadium erkennbar, und sie werden mit jeder Häutung größer. Alle Stadien, besonders die älteren, besitzen um die Afteröffnung angeordnete Wachsdrüsen, und zwar in weit stärkerem Umfang als die Erwachsenen. Ihre Sekrete umhüllen den dauernd ausfließenden Kot derart, daß kugelige oder lange wurstförmige Blasen — bis zu mehrfacher Körperlänge — entstehen, die von Zeit zu Zeit abfallen. Auf diese Weise werden die Tiere von einer Beschmutzung durch den Kot geschützt. Das Sprungvermögen fehlt allen Larvenstadien. Die Entwicklungszeit bis zum fertigen Tier ist ebenfalls von der Temperatur abhängig, aber auch artlich verschieden. Sie kann in rund drei Wochen abgeschlossen sein, unter Umständen aber auch bis zu zehn Wochen betragen.

Hitze oder Kälte schaden den Blattsaugern im allgemeinen wenig, wenn auch Kältewellen im Frühjahr (Spätfröste) viele der eventuell schon vorhandenen Larven abtöten können. Ein ausgesprochenes Bedürfnis besteht dagegen für hohe Luftfeuchtigkeit, aus welchem Grunde von diesen Tieren dichtbelaubte, schattige und windgeschützte Lagen bevorzugt werden.

Die Überwinterung erfolgt bei den meisten Arten als erwachsenes Tier (Imago) in Rindenspalten, unter Falllaub und ähnlichen Verstecken, häufig auch an Nadelbäumen, an denen sie an warmen Tagen auch im Winter saugen. Gelegentlich erfolgt die Überwinterung auch im Eistadium oder auch — allerdings noch seltener — als Larve.

Die Nahrung der Blattsauger besteht ausschließlich aus Pflanzensäften, den sie aus dem Siebteil der Gefäßbündel — dem Phloem — entnehmen. Hierzu werden zarte, junge, grüne, noch im Wachstum befindliche Pflanzenteile wie Knospen, Triebe, noch nicht entfaltete Blätter, Blattstiele, Blüten usw. bevorzugt. Während die Larven meist strenge Nahrungsspezialisten sind und nur ganz bestimmte Pflanzenarten befallen und hierbei nicht selten sogar noch bestimmten Sorten den Vorzug geben, sind die erwachsenen Tiere außerhalb der Brutzeit sehr polyphag. Da sie zu dieser Zeit ein sehr unstetes Leben führen, finden sie sich zu dieser Zeit an allen möglichen Pflanzen, ja sie führen gelegentlich sogar regelrechte Wanderungen durch, die wahrscheinlich durch Nahrungsmangel und mikroklimatische Faktoren ausgelöst werden.

Die Schäden werden im wesentlichen durch starken Saftentzug der Larven verursacht — der durch die Imagines verursachte ist immer geringfügig —, als dessen Folge Blätter vertrocknen und früher oder später abfallen. Bei jüngeren Organen wie Knospen usw. entfalten sich diese nicht, sondern verkrüppeln oder verkümmern und sterben ab. Ob die ebenfalls zu beobachtenden Blattkräuselungen, Einrollungen und das Verkrüppeln von Blättern (Abb. 2 b) und Trieben nur als Folgen der mechanischen Verletzungen durch den Saugrüssel anzusehen sind oder ob der Speichel der Tiere eine für das Pflanzengewebe giftige (toxische) Eigenschaft hat und die Veränderungen hierdurch entstehen, kann noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, wenn auch manches dafür spricht. Weitere indirekte Schäden ent-

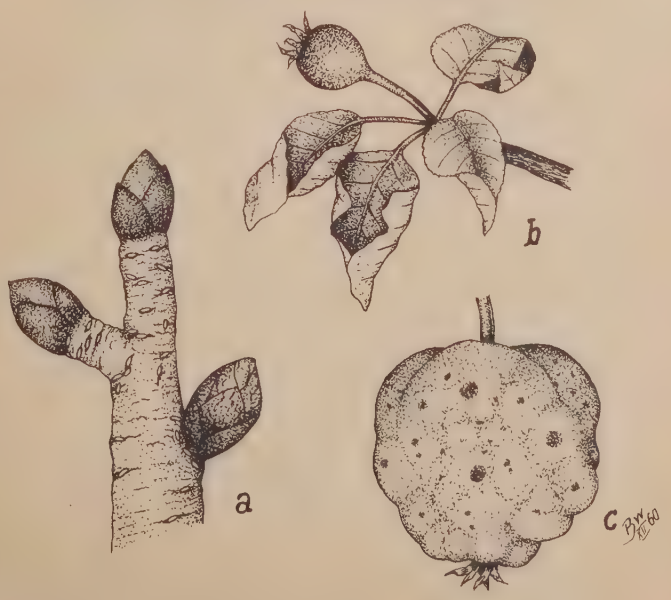


Abb. 2: a Eier des Frühjahrs-Apfelblattsauger, b durch die Saugtätigkeit der Larven verursachte Blattrollungen und c hierdurch verkrüppelter Apfel.

stehen durch die starken Kotausscheidungen, die Honigtauproduktion, auf denen sich verschiedene Rußtaupilze ansiedeln, welche die Atmungstätigkeit der Blätter unterbinden können. Daß Blattsauger Infektionskrankheiten, insbesondere Virosen, auf ihre Wirtspflanzen übertragen, konnte bisher noch nicht nachgewiesen werden.

Die Zahl der natürlichen Feinde (Räuber und Parasiten) ist groß, trotzdem erfolgt durch diese selten eine spürbare Dezimierung der Schädlinge. So stellen Milben, Spinnen, Florfliegen, Ohrwürmer, Libellen, zahlreiche Käfer (Laufkäfer und Marienkäfer) und Wanzenarten sowie Schwebfliegenlarven den Larven, aber auch den Imagines nach. Auch Singvögel beteiligen sich daran, wobei besonders die Meisen als Eivertilger genannt werden sollen. Als Parasitzen können Gallmücken, zahlreiche Wespenarten, insbesondere Zehrwespen, Erz- und Brackwespen, aber auch eine Pilzart auftreten. Die immer wieder zu lesende Angabe, daß auch eine Raupenfliege (Tachine) sich in Blattsaugern entwickelt, dürfte nach den neuesten Untersuchungen nicht zutreffen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wird die Lebensweise bei den einzelnen Arten besprochen.

Arten an Apfel (*Pirus malus* L.)

Da der Praktiker weniger die flüchtigen erwachsenen Tiere als die seßhaften Larven zu Gesicht bekommt, soll zuerst eine kurze Gegenüberstellung der Unterschiede der zwei wichtigsten und auch häufigsten Arten gebracht werden:

1. Frühjahrs-Apfelblattsauger
(*Psylla mali* SCHMIDB.)

Larven bis über 2 mm, anfangs zuerst mehr oder weniger hellgelb, später blaß gelbgrün. Bereits von April an in Blüten- und Blattknospen, dann bis Juni an Blättern, Stielen, jungen Früchten usw.

2. Sommer-Apfelblattsauger
(*Psylla costalis* FLOR.)

Larven unter 2 mm, anfangs blaßgrün, später dunkler grün mit gelblichem Rücken. Finden sich erst vom Juli ab an jüngeren und älteren Blättern, und zwar zur Hauptsache auf den Blattunterseiten.

Beschreibung der Arten und der Lebensweise

1. Frühjahrs-Apfelblattsauger, Apfelblattsauger, Apfelsauger, Apfelblattfloh (*Psylla mali* SCHMIDB.)
(Abb. 2 a—d)

Verbreitung: Die gemäßigten, warmen Teile Europas und des Kaukasus. — Verschleppt nach Neuschottland (Kanada), Japan und Australien.

Erwachsene Tiere: Größe variabel zwischen 2,5 bis 4,5 mm. Zuerst völlig grün, später gelbbraun, wobei bei den Männchen die Hinterränder der Segmente des Abdomens deutlich dunkler werden, das letzte — das Genitalsegment — bleibt mehr oder weniger grün. Bei den Weibchen wird die Oberseite des Hinterleibes, bis auf die braunschwarzen Hinterränder der Segmente, blutrot. Die Stirnkegel haben etwa die Länge des Scheitels, sind weißlich behaart und an der Außenseite deutlich eingebuchtet. Die Vorderflügel sind glasklar und die Adern grünlich.

Flugzeit: Ende März bis Anfang September bzw. Mitte Oktober, gelegentlich können noch bis Mitte November fliegende Tiere beobachtet werden.

Eier: Ablage erfolgt von Ende August/Anfang September bis Ende Oktober. Die Eier sind etwa 0,4 mm lang und 0,16 mm breit, haben am spitzeren Vorderende einen kurzen, geringelten Chitinfaden und unterseits von dem stumpferen Hinterende eine kürzere Chitinausstülpung, mit der sie auf der Unterlage verankert werden. Die Eier sind zuerst elfenbeinweiß, verfärben sich aber bald dunkelorangegelb und werden später fast rotbraun. Unbefruchtete Eier, der Prozentsatz kann sehr hoch sein, bleiben weiß. Ablage — je

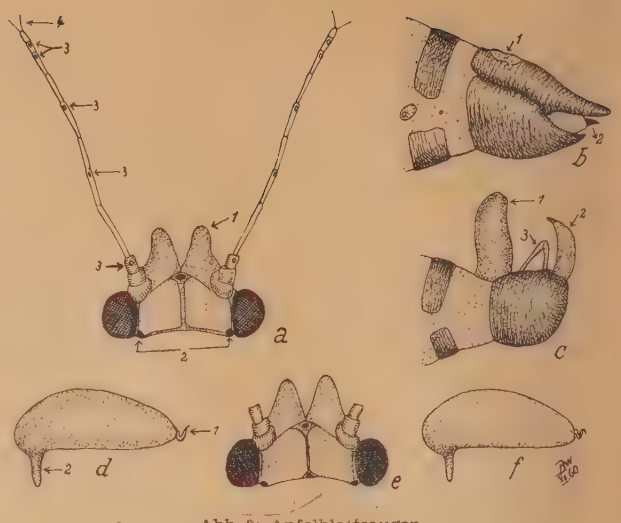


Abb. 3: Apfelblattsauger
Frühjahrs-Apfelblattsauger: a Kopf (1 Stirnkegel, 2 Punktaugen, 3 Riechgruben, 4 Tastborsten) b Körperhinterende des Weibchens (1 After, 2 Spitze des Legeapparates), c Hinterende des Männchens (1 Analkegel mit After an der Spitze, 2 Haltezangen [Parameren], 3 Penis), d Ei (1 Terminalfaden, 2 Eistielchen). Sommer-Apfelblattsauger: e Kopf, f Ei.

Weibchen bis zu 100 Stück — erfolgt einzeln in die Rinde, wobei noch gut belaubte Bäume in windgeschützten Lagen mit vielen Kurztrieben und rauher Rinde bevorzugt werden.

Larven: Stark abgeflacht, blattlausähnlich. Das relativ schlanke erste Stadium ist zuerst dunkelorangegelb und wird später heller. Es ist zwischen 0,5—0,65 mm groß und hat rote punktförmige Augen. Vom zweiten Stadium an sind die Larven gedrungener, breiter, haben bis zum vierten Stadium orangefarbige Augen und sind von blaßgelber bis blaßgrünlicher Farbe. Das zweite Stadium ist zwischen 0,6—0,85 mm lang. In den ersten beiden Stadien sind Kopf und Brust noch zu einem Stück — dem Kopfbruststück oder Cephalothorax — verschmolzen. Erst beim dritten Stadium, das eine Länge von 0,8—1,2 mm erreicht, beginnt die Trennung dieser beiden Körperteile, und die Flügelscheiden sind bereits erkennbar. Im vierten Stadium sind die Tiere 1,3—1,7 mm lang, die Flügelscheiden sind wesentlich größer, und die Trennung von Kopf und Brust ist deutlich. Das fünfte Stadium, auch als Nymphe bezeichnet, ist blaß-grünlichgelb, die Augen sind milchig mit violettem Schimmer, die Trennung von Kopf und Brust ist vollständig, und die Größe liegt zwischen 1,6 und 2,2 mm. Mit Ausnahme des sehr beweglichen ersten Stadiums sind die Larven ziemlich seßhaft. Die Larvenzeit beträgt zwischen vier bis sechs Wochen.

Generationen: Es tritt nur eine Generation im Jahr auf.

Überwinterung: im Eistadium an dünneren Zweigen.

Lebensweise: Nach dem Schlüpfen — in der Regel Anfang April — zwängen sich die jungen Larven unter die zu dieser Zeit aufbrechenden Knospenschuppen und saugen an Blatt- und Blütenanlagen. Bis 100 und mehr Junglarven können sich in einer Knospe befinden. Mit zunehmendem Alter und weiterem Wachstum der Blüten und Blätter werden zur Hauptsache deren Stiele besogen. Schließlich wandern die Larven — von starken Wachs- und Honigtauabscheidungen umgeben — auf Blüten, die Unterseite von Blättern sowie auf Stengel ab, wo sie, meist kopfabwärts sitzend, zu finden sind. Die erwachsenen Tiere (Imagines) halten sich, meist in größerer Zahl, auf den Blattunterseiten ihrer Wirtspflanzen auf und fliegen, aufgeschreckt, meist nicht weit. Doch kann man sie auch auf anderen Pflanzen beobachten.

Schaden: Blatt- und Blütenbüschel entfalten sich nicht, einzelne Blütenknopsen bleiben geschlossen, ver-

trocknen und bleiben in der Regel das ganze Jahr hängen. Das Innere der Knospen ist verschmiert und enthält zahlreiche wie Wachsperlen glänzende Kottröpfchen. Auch die Triebspitzen schrumpfen und vertrocknen. Befallene Blätter rollen sich (Abb. 2b) wie bei Blattlausbefall ein, sterben schließlich ab, bleiben aber ebenfalls bis zum Herbst am Baum hängen, während Früchte verkrüppeln (Abb. 2c). Bei sehr starkem Befall kann der Fruchtansatz völlig vernichtet werden, bei schwächerem sind Ernteausfälle bis zu 30% keine Seltenheit, darüber hinaus wird das Triebwachstum gehemmt und der ganze Baum geschwächt. Im allgemeinen leiden spätblühende Sorten stärker als frühblühende. Durch die starken Kotausscheidungen (Honigtau) wird außerdem der Befall mit Rußtaupilzen begünstigt. Dazu kommt noch, daß die Blätter durch die zahlreichen Stichstellen sehr empfindlich gegen Spritzmittel werden.

2. Sommer-Apfelblattsauger (*Psylla costalis* FLOR.) (Abb. 3e, f)

Verbreitung: Diese erst vor etwa 15 Jahren als Schädling erkannte Art hat im allgemeinen die gleiche Verbreitung wie der Frühjahrs-Apfelblattsauger, doch dürfte sie nicht so weit nördlich gehen.

Erwachsene Tiere: nur 2—2,5 mm groß, zuerst blaßgelblichgrün, später rötlich- bis dunkelbraun. Die Stirnkegel sind etwa so lang wie der Scheitel, grün bis rötlichgelb und an der Außenseite fast geradlinig. Die Vorderflügel sind gelblich getönt und die Adern deutlich verdunkelt — bis schwarzbraun —, doch ist der obere Rand — die Costalader — grün bis gelblich gefärbt.

Flugzeit: Diese ist bei den überwinterten Tieren weitgehend von der Temperatur im Frühjahr abhängig. Sie beginnt in der Regel mit dem Austrieb der Bäume. Die Imagines der neuen Generation treten ab Mitte Juli auf.

Eier: Die Ablage der Eier erreicht ihren Höhepunkt meist vier Wochen nach Beginn der Blüte und zieht sich etwa einen Monat hin. Bei günstigem Wetter werden die ersten Eier — aber immer nur vereinzelt — bereits bei Beginn der Blüte abgelegt. Die Eier sind etwa 0,3 mm lang und haben am spitzeren Vorderende einen geringelten dünnen Fortsatz mit in der Regel zwei vollständigen Windungen. Sie sind zuerst gelblichweiß, werden aber bald hellgelb und später dunkelgelb. Die Ablage — je Weibchen über 100 Stück — erfolgt, wie bei allen Blattsaugern, einzeln in den Haarflaum der Blüten- und Blattstiele oder auf die Blattunterseite.

Larven: etwa von Mitte Juli an. Erstes Stadium blaßgrün, die späteren dunkler grün mit gelbem Rücken. Sie sind erwachsen nie über 2 mm lang und finden sich in der Hauptmasse auf der Unterseite der erwachsenen Blätter. Die Larvenzeit beträgt rund vier Wochen.

Generationen: jährlich nur eine Generation.

Überwinterung: als Erwachsene (Imagines) unter Rinde, in Rindenrissen von Obst- und anderen Bäumen, ferner in Fugen und Spalten von Pfosten, Pfählen und anderen Verstecken, auch außerhalb von Obstgärten.

Schaden: Durch die Honigtauausscheidungen bilden sich auf den Blattunterseiten zahlreiche mehr oder weniger große Rußtaupilzherde. Bei starkem Befall kann dadurch eine erhebliche Schädigung des Laubes eintreten, die sich wieder ungünstig auf die Fruchtentwicklung auswirkt. Auch die Früchte können weitgehend durch Rußtau beschmutzt werden.

Die gelegentlich, in der Regel aber nie in größerer Zahl, noch an Apfel vorkommende Art *Psylla melanoneura* FOERST. wird, da sie an Birne regelmäßiger zu beobachten ist, bei diesem Wirt behandelt.

Arten an Birne (*Pirus communis* L.)

Da sich die Larven der auf den Birnbäumen vorkommenden Blattsaugerarten nur durch feine morphologische Merkmale (u. a. durch die Form und Anordnung der Haare am Ende des Hinterleibes) unterscheiden und die genaue Bestimmung der Artzugehörigkeit der Larven nur dem Fachmann durch mikroskopische Untersuchung möglich ist, muß auf eine Bestimmungstabelle für diese Entwicklungsstadien verzichtet werden. Eine solche hätte für den Praktiker auch keine Bedeutung, da sich alle in Frage kommenden Arten in ihrer Lebensweise weitgehend ähneln. Aus diesem Grunde werden bei den nachstehenden Artbeschreibungen nur die Larven des Birnblattsaugers (*Psylla piri* L.) ausführlicher behandelt.

Beschreibung der Arten und der Lebensweise

Da die von den einzelnen Birnblattsaugerarten verursachten Schäden fast völlig gleich sind, soll deren Beschreibung — um Wiederholungen zu vermeiden — an den Anfang gestellt werden. Kleine Abweichungen werden bei den Arten besprochen.

Schaden: Wie bei allen Blattsaugern verursachen auch hier die Imagines kaum nennenswerte Schäden. Nur bei sehr starkem Befall treten auf den Blättern kleine weiße Verfärbungen — die Saugstellen — auf. Blatteinrollungen und -kräuselungen infolge der Saugtätigkeit der Larven werden nur von bestimmten Arten verursacht — sie werden dort besonders erwähnt —, während bei den anderen Arten die Blätter ihre Form nicht verändern. Die eigentlichen Schäden entstehen durch den Saftentzug durch die Larven und durch ihre außerordentlich starken Honigtauausscheidungen. Diese können so stark sein, daß nicht nur die Blätter, sondern auch Zweige, Äste, der Stamm und sogar der Boden mit einer klebrigen Schicht bedeckt sind. Auf den Blättern wird dadurch das Rußtau-Auftreten stark begünstigt. Die Blätter nehmen in der Folge eine graugrüne Farbe an, trocknen allmählich ein und fallen vorzeitig ab. Bei starkem Befall saugen die Larven auch an den Zweigspitzen. Hierdurch können die Triebe unter Umständen so stark geschädigt werden, daß sie im folgenden Jahr nicht wieder austreiben, sondern vertrocknen. Der Schaden kann also in einer „Spitzendürre" bestehen. Infolge der Herabsetzung der Assimilationstätigkeit der Blätter durch den Honig- und Rußtau und die Saugtätigkeit an den Stielen der Früchte leidet die Entwicklung der letzteren unter Umständen erheblich. So kann ein großer Teil der Früchte vorzeitig abfallen, während die restlichen klein bleiben und außerdem noch durch Honig- und Rußtau verschmutzt werden.

Im Gegensatz zu den Apfelblattsaugern treten bei den an Birnen vorkommenden Arten nicht nur mehrere Generationen auf, sondern die während der Vegetationsperiode entstehenden Imagines sind außerdem noch anders gefärbt als die überwinternden Tiere. Im nachfolgenden werden die ersteren — die Sommergenerationen — als „Sommerform", die Überwinterungsgeneration als „Winterform" bezeichnet. Bis vor nicht langer Zeit wurden diese beiden Formen jeweils als besondere Arten angesehen.

1. Gemeiner oder Mittlerer Birnblattsauger (*Psylla piri* [= *piri*] L.) (Abb. 4, 1a—d)

Verbreitung: Europa, Schwarzmeerküste und Zentralasien. Scheint kontinentales Klima zu bevorzugen.

Erwachsene Tiere*). a) Winterform: blauschwarz, die Häute zwischen den Hinterleibsringen gelbbraun bis dunkelbraun. An den glasklaren Flügeln Zellen mit deutlichen schwarzen Schatten. Adern sowie die Flügelspitze schwarz. Tiere knapp 3 mm lang. b) Sommerform: Grünbläulich bis rotorange, Ringe des Hinterleibes braunschwarz. Flügelzellen an den sonst glasklaren Flügeln mit braunen Schatten. Flügelspitze braunschwarz, Adern gelbbraun. Länge reichlich 3 mm. Weibchen — wie bei allen Blattsaugerarten — immer größer als die Männchen. Stirnkegel sind an der Basis hell und an der Spitze dunkel. Außenrand leicht eingebuchtet.

*) Es wird stets nur die Färbung der voll ausgefärbten, also bereits einige Tage alten Tiere angegeben. Die frisch geschlüpften Tiere sind immer, manchmal sogar wesentlich, heller.

Flugzeit: Die überwinternden Tiere erscheinen bei günstigem Wetter bereits etwa Mitte März. Die der Sommergenerationnen zwischen Ende April/Mitte Mai, Ende Juni/Mitte Juli und in der zweiten Augusthälfte. Von Mitte September bis Ende Oktober treten dann wieder die Imagines der Überwinterungsgeneration auf.

Eier: Die Eiablage beginnt etwa 8—10 Tage nach Erscheinen der erwachsenen Tiere. Die Eier sind reichlich 0,3 mm lang. Sie haben am spitzeren Vorderende einen kurzen abstehenden Terminalfaden und auf der Unterseite ein etwa gleichlanges senkrecht abstehendes Eistielchen. Die Eier — je Weibchen zwischen 200—500 Stiück — sind frisch ablgelegt gelbweiß, dunkeln aber, soweit sie befruchtet sind, bald nach und sind vor dem Schlüpfen orangegelb. Dies gilt für alle auf Birnen vorkommenden Arten. Die Ablage erfolgt von den überwinterten Weibchen an das Fruchtholz der vorjährigen Triebe und nur selten an die Knospenschuppen. Die folgenden Generationen legen die Eier fast ausschließlich auf Blätter, und zwar sowohl auf die Ober- als auch auf die Unterseite. Die Embryonalentwicklung beträgt, je nach Witterung, zwischen 7 und 18 Tagen.

Larven: Die ersten beiden Stadien, die eine Länge von 0,3 mm bis 0,4 mm erreichen, sind orangegelb, wobei die Färbung an den Seiten kräftiger ist als auf dem Rücken. Das dritte Larvenstadium, bei dem wie bei allen Blattsaugern die Flügelscheiden zuerst deutlich erkennbar sind, ist hellgelblichbraun, hat einen helleren Rücken und ist etwa 0,75 mm lang. Vom nächsten (vierten) Stadium an sind die Tiere nahezu dunkelbraun mit gelblichem Rücken. Die Länge beträgt beim vierten Stadium 1,25 mm, beim fünften — der Nymphe — 1,7 mm. Die Larvenzeit dauert im Durchschnitt vier Wochen.

Generationen: vier, davon drei Sommergenerationen und die Überwinterungsgeneration. Das Erscheinen der einzelnen Generationen ist weitgehend vom jeweils herrschenden Wetter abhängig. In der Regel beginnt die erste Sommergeneration in der ersten Märzhälfte, die nächste Anfang Mai und die dritte in der ersten Julihälfte. Die ersten Imagines der Überwinterungsgeneration treten meist schon Anfang August auf.

Überwinterung: Als erwachsenes Tier. Das Aufsuchen der Winterquartiere erfolgt im Laufe des Novembers. Die Tiere überwintern zur Hauptsache an Birnbäumen unter rissiger Rinde, verlassen diese aber zum Teil und fliegen — namentlich an sonnigen Tagen — Apfel-, Pflaumen- und Quittenbäume an, ferner Baumpfähle, Pfosten, Telegrafenmasten usw., um hier in gleichartigen Verstecken zu überwintern. Gelegentlich erfolgt die Überwinterung auch unter auf dem Boden liegenden Steinen, Holzstücken u. a.

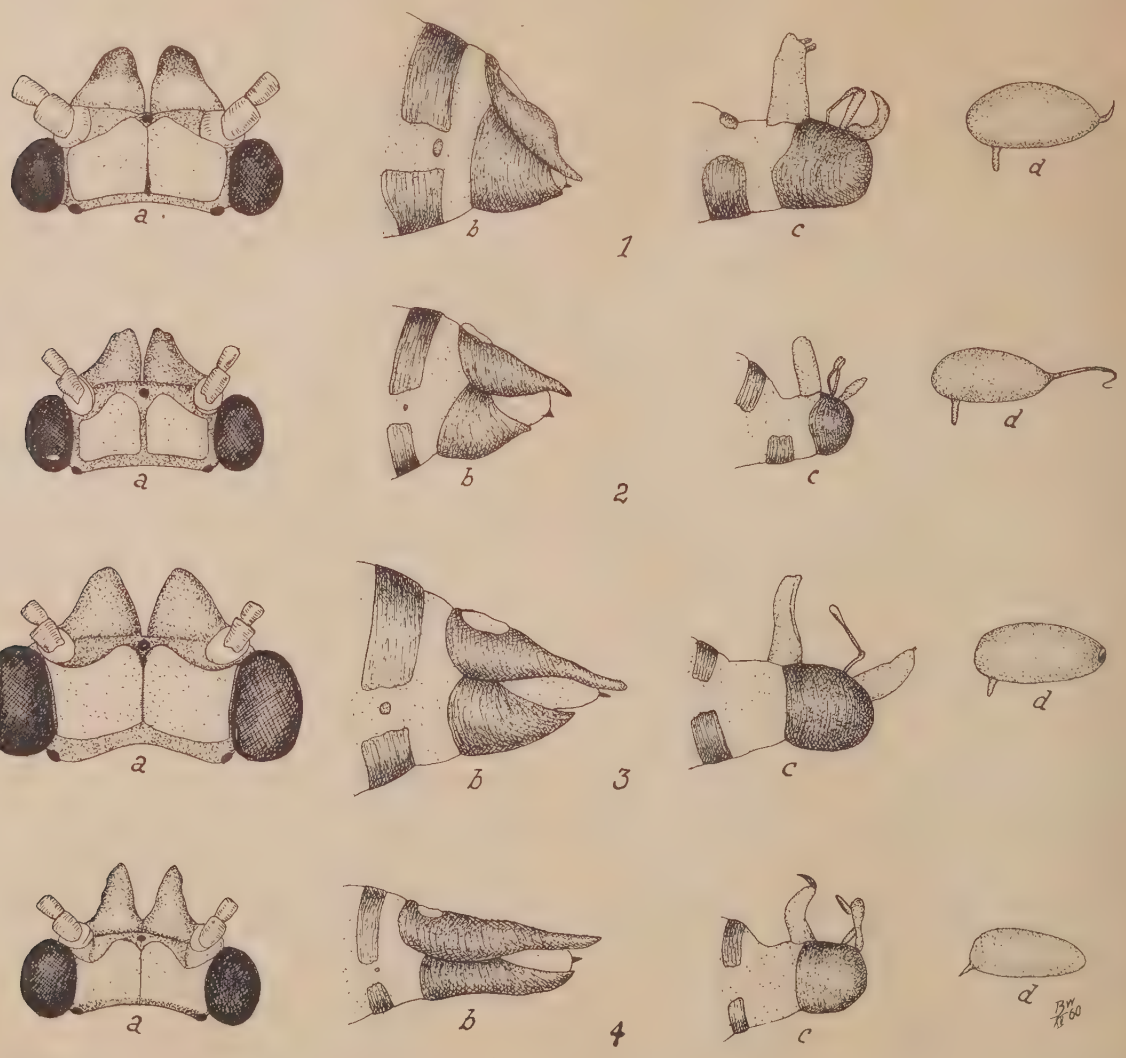


Abb. 4: Birnen-Blattsauger. 1. Gemeiner Birnblattsauger *(P. piri)*, 2. Kleiner Birnblattsauger *(P. piricola)*, 3. Großer Birnblattsauger *(P. piristugal)*, 4. Schwarzadriger Birnblattsauger *(P. melanoneura)*, a Kopf, b Körperhinterende ♀, c desgleichen ♀, d Ei. Zeichn.. Verf.

Lebensweise: Die Erwachsenen der Sommergeneration sind ziemlich seßhaft. Weibchen sitzen oft tagelang auf dem gleichen Blatt, die Männchen sind etwas lebhafter. Die Imagines der Wintergeneration sind dagegen sehr wanderlustig. Alle Imagines bevorzugen diesjährige Triebe und ziehen sich an heißen Sommertagen in die Baumkronen zurück. Bei warmem, feuchtem Wetter fliegen die Tiere bei der geringsten Erschütterung auf, während sie bei kühler, windiger Witterung ziemlich fest sitzen. Die ersten drei Larvenstadien saugen fast ausschließlich an Blättern, das vierte und fünfte Stadium dagegen an Trieben, Fruchtspießen, Fruchtstielen und an Früchten. Die Wachsausscheidung der Larven ist bei dieser Art sehr gering. Die Kotausscheidungen werden nicht von einer Wachshülle umgeben, und man findet nicht selten Larven, deren Hinterleib, ja sogar der ganze Körper, von einem großen Kottropfen (Honigtau) bedeckt ist.

Schaden: Wie einleitend beschrieben, doch verändern Blätter durch die Saugtätigkeit ihre Form nicht. Blattrollungen, -kräuselungen usw. können daher nicht von dieser Art herrühren, sondern haben andere Ursachen.

2. Kleiner Birnblattsauger

(*Psylla piricola* [= *pyricola*] FOERST) (Abb. 4, 2a—d)

Verbreitung: Europa, Transkaukasien und Teile von Japan. Wurde nach Nord- und Südamerika verschleppt. Scheint mehr ozeanisches (atlantisches) Klima zu bevorzugen.

Erwachsene Tiere. a) Winterform: Dunkelbraun bis fast schwarz, Häute zwischen den Hinterleibringen rotbraun, Schenkel schwarz, übrige Teile der Beine braun. An den Flügeln Schatten in den Flügelzellen deutlich ausgeprägt, dunkelbraun und scharf begrenzt, Flügelende schwärzlich, Adern gelb. Länge etwa 2,5 mm. b) Sommerform: Orangerötlich mit dunkelbrauner Fleckung. Beine einfarbig gelblichbraun. Flügel glashell, nur mit schwachen gelblichen Schatten in den Zellen, Flügelende braun, Adern gelb. Länge reichlich 2,5 mm, im Durchschnitt etwas größer als die Tiere der Winterform. Stirnkegel bei beiden Formen wie der Körper gefärbt und am Außenrand leicht eingebuchtet.

Flugzeit: wie bei vorstehender Art.

Eier: Knapp 0,3 mm lang mit einem Terminalfaden von über halber Eilänge. Eiproduktion etwas größer, zwischen 250 und 550 Stück je Weibchen, sonst wie bei *P. piri*.

Larven: Wie bei *P. piri*, nur entsprechend der geringeren Körpergröße dieser Art etwas kleiner.

Generationen, Überwinterung, Lebensweise und Schaden: Wie bei vorstehender Art.

3. Großer Birnblattsauger

(*Psylla pirisuga* [= *pyrisuga*] FOERST.) (Abb. 4, 3a—d)

Verbreitung: Europa, Transkaukasien und Japan.

Erwachsene Tiere: a) Winterform: Dunkelbraun, Häute zwischen den Hinterleibringen rot, Beine einfarbig heller braun. Flügel glashell mit hellgelben bis orangefarbenen Adern. Körperlänge bis reichlich 4 mm. b) Sommerform: Zuerst grüngelblich, später braungelblich, Beine gelblich. Flügel wie bei der Winterform. Stirnkegel breit und kurz, ihr Außenrand gerade, Spitze breit verrundet.

Flugzeit: Die ersten aus dem Winterquartier kommenden Tiere kann man bereits von Mitte März an beobachten. Bis zur zweiten Aprilhälfte haben alle Tiere die Winterlager verlassen. Von Anfang Juni an erscheinen die Sommerformen, die man bis Ende August beobachten kann. Diese wandern ab und färben sich bald zur Winterform um.

Eier: Eiablage setzt erst ein, wenn Knospen sich geöffnet haben, da Legeapparat nur in der Lage ist, in Blattgewebe die zur Verankerung der Eier notwendigen Löcher zu bohren. Ablage erfolgt in zwei Schüben von je drei bis vier Wochen Dauer, der erste beginnt etwa Anfang April, der zweite etwa Mitte Mai. Die Zahl der je Weibchen produzierten Eier kann bis zu 1000 Stück betragen. Die Eier selbst sind reichlich 0,3 mm lang und besitzen einen sehr kurzen, eng an der Eihülle liegenden Terminalfaden. Farbe und Entwicklung wie bei *Psylla piri*.

Larven: Wie bei *P. piri*, nur sind die Larven entsprechend der größeren Eltern auch größer. Larvenentwicklung dauert etwa sechs Wochen.

Generationen: eine.

Überwinterung: Als erwachsene Tiere an Coniferen.

Lebensweise: im allgemeinen wie bei den vorstehenden Arten. Die im Sommer entstehenden geflügelten Tiere fliegen gegen Ende dieser Jahreszeit auf Nadelhölzer und nehmen hier die dunkle Farbe der Winterform an.

Schaden: wie bereits beschrieben, doch verursachen die Larven Blattrandrollungen und Blattkräuselungen.

4. Brauner Birnblattsauger

(*Psylla melanoneura* FOERST.) (Abb. 4, 4a—d)

Verbreitung: Europa, Transkaukasien, Sibirien und Japan.

Erwachsene Tiere: a) Winterform: dunkelbraun, Häute zwischen den Hinterleibsringen gelblichbraun, Fühler und Beine schwarzbraun. Flügel glasklar. b) Sommerform: hellgelblichbraun, Beine und Flügeladerung braun. Stirnkegel relativ schmal und wirken deshalb lang, ihre Außenwand stark eingebuchtet. Körpergröße: knapp 3 mm.

Flugzeit: wie bei der vorstehenden Art.

Eier: reichlich 0,3 mm lang, Terminalfaden fehlt, Eistielchen steht schräg vom Ei ab. Zahl der abgelegten Eier je Weibchen etwa 100 Stück. Farbe, Entwicklung usw. wie bei *P. pirisuga*.

Larven, Generation, Überwinterung und Lebensweise: wie bei vorstehender Art.

Schaden: wie einleitend beschrieben.

Wirtspflanzen: Diese Art kommt nicht nur auf Birnen, sondern gelegentlich auch an Apfel vor. Außerdem findet sie sich noch mehr oder weniger regelmäßig auf Weißdorn (Crataegus sp.).

Voraussage (Prognose)

Wie die geschilderte Lebensweise der als Schädlinge des Kernobstes in Frage kommenden Arten zeigt, überwintern allein fünf Arten als Imagines, und zwar nur zu einem Teil an den Sommerwirtspflanzen selbst, zum anderen Teil an anderen Pflanzenarten oder in sonstigen Verstecken. Bei diesen Arten ist eine einigermaßen zutreffende Voraussage über die Stärke eines zu erwartenden Befalls unmöglich. Hier ist es nur durch jahrelange Beobachtung des betreffenden Schädlings in den Sommermonaten und unter Berücksichtigung der jeweiligen Frühjahrswitterung möglich, etwas über die mutmaßliche Stärke des Auftretens vorauszusagen, und da wir eine ganze Reihe der ausschlaggebenden Faktoren nicht kennen, wird diese Vorhersage immer unsicher sein.

Anders liegen die Verhältnisse dagegen bei dem im Eistadium überwinternden Frühjahrs-Apfelblattsauger (*P. mali*). Hier kann anhand der vorhandenen Eier eine Voraussage über die Stärke des Auftretens mit einer nahezu 100%igen Sicherheit erfolgen. Die Methode zur Zählung der Eier ist ähnlich wie bei der Blattlauseier-Auszählung, doch brauchen zur Zählung der Blattsauger-Eier nur die Zweigspitzen, Kurztriebe und Seitentriebe untersucht zu werden, deren Durchmesser nicht über 1 cm liegt. Die Untersuchung allen stärkeren Holzes kann unterbleiben, da sich an diesem — wenn überhaupt — nur sehr wenige Eier befinden. Die zur Auszählung vorgesehenen Teile werden zur leichteren Untersuchung in 10—15 cm lange Stücke zerschnitten und dann mit einer nicht zu starken Vergrößerung (Lupe, Binokular) betrachtet. Um zu verhüten, daß ein Ei mehrmals gezählt wird, empfiehlt es sich, jedes gezählte

Ei mit einer Präpariernadel zu zerstören. Sind auf diese Weise alle Teilstücke eines Astes bzw. eines Baumes untersucht, muß noch die Zahl der vorhandenen Knopsen gezählt werden, um errechnen zu können, wie viele Eier auf jede Knospe kommen. Beim Auszählen ist zwischen befruchteten und unbefruchteten Eiern zu unterscheiden, die an der Farbe zu erkennen sind. Befruchtete Eier sind dunkelorangegelb, unbefruchtete dagegen weiß.

Wenn auch die „kritischen Zahlen", d. h. diejenigen, bei denen mit Sicherheit Schäden zu erwarten sind, noch nicht genau ermittelt werden konnten, da die einzelnen Apfelsorten verschieden reagieren, sollte bei 20 Eiern und mehr je Knospe auf jeden Fall eine Bekämpfung durchgeführt werden.

Bekämpfung

Wie bei den meisten Schädlingen ist es auch bei den Blattsaugern durch entsprechende Maßnahmen möglich, einem starken Befall wenigstens in einem gewissen Umfang vorzubeugen. Hierzu gehört, da diese Tiere windgeschützte schattige Räume bevorzugen, in erster Linie das Auslichten der Baumkrone. Darüber hinaus ist ein zu enger und dichter Stand der Bäume zu vermeiden. Außerdem ist eine gute Stammpflege notwendig. Dazu gehört Entfernen der Rindenschuppen, Glätten von Rissen, Entfernen von Moos usw., um den als Imago überwinternden Arten möglichst viele Verstecke zu nehmen.

Die Abtötung der überwinternden Eier des Frühjahrs-Apfelblattsauger *(P. mali)* kann durch eine Winterspritzung mit Sicherheit erfolgen. Diese muß aber gründlich und sorgfältig durchgeführt werden. Es dürfen nicht nur der Stamm und die stärkeren Äste, sondern es müssen unbedingt auch die Zweigspitzen behandelt werden, da sich gerade hier die Eier befinden. Als Mittel sind alle Arten von Winterspritzmitteln geeignet, von denen jedoch die reinen Gelbspritzmittel von der Praxis weniger günstig beurteilt werden, da die Abtötungsprozente etwas niedriger sind als bei den übrigen Winterspritzmitteln. Wo eine Winterspritzung nicht durchgeführt wurde, können die geschlüpften Larven noch mit einer frühen Vorblütespritzung bei der Entfaltung der Laubblätter — bevor sie also Schäden verursachen können — mit geeigneten Insektiziden erfaßt werden. Als besonders brauchbar haben sich die organischen Phosphorverbindungen erwiesen.

Bei den als erwachsene Tiere überwinternden Arten werden durch eine Winterspritzung nur die am Stamm und den stärkeren Ästen sitzenden Tiere erfaßt und diese auch nur, wenn die Spritzung gründlich durchgeführt wurde. Hier muß sich die Bekämpfung gegen die Larven richten. Am besten ist es, eine Spritzung mit den vorgenannten Mitteln kurz nach der Blüte vorzunehmen, wobei es unter Umständen möglich sein kann, diese mit einer Nachblütespritzung mit Fungiziden zu kombinieren. Da die Eiablage — besonders bei einigen Birnblattsaugern — nicht auf einmal erfolgt, sondern entsprechend den Generationen, und sich dann auch noch über einige Wochen erstrecken kann, sind die Spritzungen im Juni bzw. Juli zu wiederholen.

Die Anwendung von Gifttränken zur Bekämpfung von Wanderratten und Hausmäusen

Von Sigbert Mehl,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbauund Pflanzenschutz, München

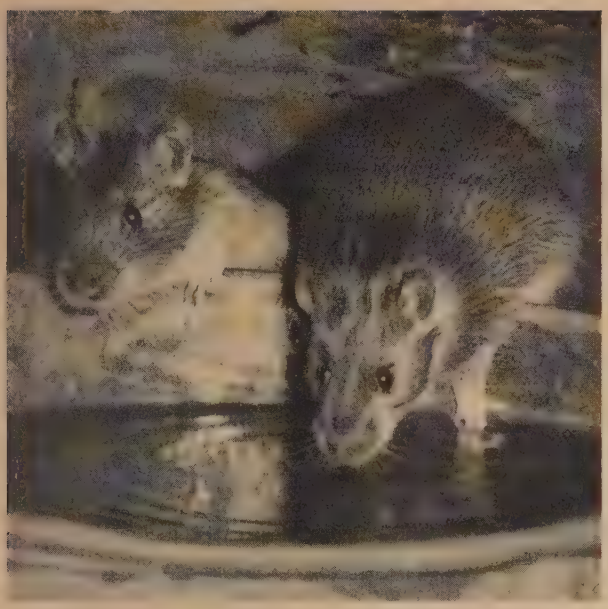
Während die Mehrzahl der Anwesenbesitzer mit Fraßgiftködern, besonders den Cumarin-Haferflockenködern, gut zurechtkommt, sind die Ergebnisse des Einsatzes von Gifttränken noch oft unbefriedigend. Manchmal führen zwar Gifttränken selbst nach wiederholtem Wechsel von Fraßköder und Gift schließlich doch noch zu überraschenden Erfolgen. Aber in anderen Fällen versagen sie, ohne daß sich die Praktiker über die Ursachen klar würden. Diese sind im Einzelfall verschieden. Meist werden Gifttränken in der Praxis erst dann eingesetzt, wenn man mit Fraßködern allein nicht mehr zum Ziele zu kommen glaubt und wenn die Ratten schon mehr oder weniger stark vergrämt sind.

Nach unzureichenden Erfolgen mit Starkgift-Fraßködern (z. B. mit Zinkphosphid, ANTU usw.) bleiben auch danach angebotene Cumarin-Haferflocken in der Regel vollkommen unbeachtet liegen, weil die Ratten köderscheu geworden sind. Jeder Fraßköder, der irgendwie auffallend schmeckt, wird dann mit Mißtrauen betrachtet. Besteht aber an der betreffenden Stelle Wassermangel, so trinken die vergrämten Ratten dort meist im Durst mit Cumarin versetztes Wasser. Auch wenn die Ratten oder Mäuse davon anfangs nur zögernd und wenig trinken, tut das dem Enderfolg keinen Eintrag, weil die flüssigen Cumaringifte (wie die festen, pulverförmigen) nur ganz allmählich wirken und keine auffallenden Erscheinungen in den Schädlingen hervorrufen. Völlig anders liegen die Annahmeverhältnisse bei Zusatz von rasch wirkenden Starkgiften zum Tränkwasser. Falls überhaupt eine geringe Annahme zustandekommt, werden die betreffenden Ratten sofort von starken Schmerzen befallen, wodurch alle vorhandenen Schädlinge gewarnt sind. Die Tränkgefäße bleiben dann unbeachtet stehen.

Wenn die Ratten an der betreffenden Örtlichkeit nicht unter Wassermangel leiden, ist das Anbieten von Gifttränken meist zwecklos. Die Ratten ziehen reines Wasser abweichend schmeckendem so lange vor, wie sie ihren Durst mit reinem Wasser stillen können. Gelegentlich lassen sich Ratten und Mäuse allerdings durch Anködern mit Tränkwasser, dem man 3—5% Zucker zusetzt, an das Trinken aus bestimmten Schalen gewöhnen, deren Inhalt man anschließend mit Cumaringiften versetzt.

Auch sonst ist es vielfach zweckmäßig, den Schädlingen nicht sofort Giftlösungen, sondern zuerst unvergiftetes Wasser so lange anzubieten, bis sie sich an die neuen Tränkstellen gewöhnt haben. Beim anschließenden Vergiften des Tränkwassers geht man stufenweise vor. In den ersten Tagen gibt man nur wenig Cumaringift zu und steigert den Cumaringiftzusatz erst in den folgenden Tagen allmählich auf die volle Höhe, die die Gebrauchsanweisung vorschreibt.

Wenn Ratten und Hausmäuse an trockenen, womöglich zugleich warmen Örtlichkeiten leben und dort unter Wassermangel leiden, liegen günstige Voraussetzungen für den Einsatz von Gifttränken vor. Solche Verhältnisse bieten vielfach Heizungsschächte und Getreidespeicher, letztere besonders während Dürreperioden im Sommer. Manchmal fehlen den Schädlingen dort regelmäßige Trinkgelegenheiten. Sie sind dann auf seltene oder geringe Mengen Kondenswasser angewiesen, die sie von der Innenseite von Glasfenstern oder Blechteilen ablecken. Wenn die Dächer nicht fest gebaut sind, vermögen die Tiere auch zeitweise auf der Dachaußenseite und aus der Dachrinne gelegentlich Tau, Regenwasser, Reif oder Schnee aufzunehmen. In anderen Fällen wandern die Schädlinge nachts oft mehr oder weniger weite Wege zum Wasser. Es sind nicht immer offene Brunnen im Hof, an denen vor allem Ratten nachts oft scharenweise trinken. Die häufigsten Trinkstellen beider Rattenarten, auch der Hausmäuse, sind tropfende Wasserhähne und Wasserreste in Futtertrögen in Ställen aller Art. In den Boden eingelassene Tränkbecken für Groß- und Kleinvieh, wie



An einem Wassernapf trinkende Wanderratten.
(Mit Genehmigung des Ministerie van Landbouw, Vissery en Voedschroorziening, Directie Faunabheer, Afd. Ratten — en Muizenbestryding, Wageningen.)

man sie auf dem Lande noch öfters findet, werden auch bei nur geringer Wassertiefe im Stalle hin und her rennenden jungen Ratten zum Verhängnis. Wahrscheinlich ertrinken sie darin, wenn sie in der Absicht, zu trinken, hineinfallen oder hineinspringen. Möglicherweise springt dabei eine junge Ratte der anderen nach. Jedenfalls findet man immer wieder ganze Nestgemeinschaften von Jungratten am Morgen ertrunken in den Tränkbecken für das Jungvieh vor. Die jungen Ratten gelangen zwar ohne Schwierigkeit über den nur wenige Zentimeter über den Stallboden ragenden Rand des Tränkbeckens, vermögen ihn aber vom Becken her um so weniger zu überklettern, je tiefer der Wasserspiegel unter dem Beckenrand liegt.

Wo Trinkmöglichkeiten fehlen, stillen Ratten und Hausmäuse ihren Durst vielfach an wasserreichen Hackfrüchten, wie Kartoffeln, Gelben und Roten Rüben, Runkeln und Zuckerrüben, Weißen Rüben, Zwiebeln, Gemüse- und Obstvorräten. Diese enthalten außer Wasser noch Vitamine, Mineralsalze und weitere sog. Vitalstoffe (Auxone usw.), sind also gewissermaßen ein „lebendiges" Wasser. Das Fleisch trockener Äpfel ist nicht so begehrt wie das saftiger Obstarten (Birnen, Zwetschen usw.). Man findet jedenfalls in Apfelkellern Äpfel oft zentnerweise nur grob zerschrotet vor. Gefressen sind dann bloß die Kerne, die für die Wanderratten einen begehrten Leckerbissen darstellen.

Neben saftigen Vegetabilien ist die Annahme von Gifttränken unsicher. Man kann zwar auch unter solchen Verhältnissen Ratten und Mäuse manchmal an Gifttränken gewöhnen, kommt dann aber in der Regel mit Cumarinhaferflocken schneller zum Ziel, die die Ratten zur Abwechslung fast überall annehmen. Dies ist um so eher der Fall, je kälter und wasserreicher die Umgebung ist, wie z. B. in Schlachthöfen, Metzgereien, Molkereien, Käsereien, Fischverarbeitungsbetrieben, Süßmostereien, kurz überall, wo es kalt und naß ist und wo die Nahrung nicht viel Kohlehydrate enthält. In trockener Umgebung kann man die Schädlinge zum Trinken aus Schalen mit Cumaringiftwasser bringen, wenn es gelingt, ihnen den Zugang zu wasserreichen Vegetabilien zu versperren. Dies ist häufig möglich durch Verstopfen von Rattenlöchern in Mauern mit Glasscherbenzement und durch Zunageln durchgefressener Türecken mit Blech. Zuweilen kann man den Schädlingen zwar den Zugang zu gewissen Trinkgelegenheiten nicht verwehren, trotzdem aber die Aufnahme unvergifteten Wassers durch Vergällen bzw. Versalzen des Tränkwassers verhindern.

Alte landwirtschaftliche Wirtschaftsgebäude besitzen oft kein Fundament. Ihre dicken, aber wenig festen Mauern sind häufig aus rohen Bruchsteinen mit weiten Fugen aus weichem Kalkmörtel aufgebaut. Zahlreiche Gänge mit z. T. verborgenen Öffnungen verbinden das Gebäudeinnere mit der Umgebung. Finden die Schädlinge in solchen Gebäuden weder Wasser noch saftige Nahrungsstoffe, so versuchen sie ihren Durst in der nächsten Umgebung außerhalb der Mauern zu stillen. Im Sommer lecken die Schädlinge im Freien Tau von den Pflanzen, fressen wasserreiche Pflanzen oder deren Früchte an, wie Tomaten, Gurken, Kürbisse, Beeren und Obst, auch Spalierobst. Am liebsten ist der Wanderratte der Zugang zu offenen Gewässern. Sie ist ja von Haus aus ein Uferbewohner. Während Hausmaus und Hausratte freiwillig nicht ins Wasser gehen, schwimmt und taucht die Wanderratte gewandt.

Ideale Voraussetzungen für die Anwendung von Cumaringifttränken bieten manche Mühlen und gut gebaute mehrstöckige Getreidespeicher. Letztere finden sich zahlreich in See- und Binnenschiffahrtshäfen in aller Welt. Auf solchen riesigen Getreidespeichern leben zuweilen viele Hunderte von Ratten. Durch die meist fest verschalten dichten Dächer vermögen sie sich keinen Weg zum Wasser auf das Dach (Tau, Reif, Regen, Schnee) zu bahnen. Wenn nicht die Möglichkeit besteht, in tieferen Stockwerken irgendwo an Leitungswasser zu gelangen, sind sie darauf angewiesen, einen je nach den Umständen verschieden weiten Weg außerhalb des Gebäudes zum Trinken an offenen Gewässern zurückzulegen. Dieser Weg braucht nicht einmal besonders gefahrvoll für die Ratten zu sein, deren Anwesenheit Katzen, Hunde, Iltisse, Hermeline, Wiesel und Eulen gelegentlich anlockt. Die Ratten scheuen schon instinktiv regelmäßige Wanderungen aus dem schützenden Gebäude heraus ins Freie. Sie sind daher unter derartigen Verhältnissen meist bald bereit, aufgestellte Tränkschalen anzunehmen.

Stehen in einem Ausnahmefall nur rasch wirkende Gifte zur Verfügung, so muß vor deren Anwendung in Gifttränken längere Zeit mit unvergiftetem Wasser vorgeködert werden, bis man den Eindruck hat, daß die Mehrzahl der vorhandenen Ratten ihren Durst aus den aufgestellten Schalen löscht und den weiteren Weg zu den bisherigen Trinkgelegenheiten aufgegeben hat. Erst wenn dies geklärt ist, hat es einen Sinn, die aufgestellten Tränkschalen mit vergiftetem Wasser zu füllen. Das soll zu einer späten Abendstunde und einheitlich in allen Schalen geschehen. Es muß in diesem Falle der Verwendung von Starkgiften sofort die in der Gebrauchsanweisung vorgesehene volle Konzentration des betreffenden Giftes benützt werden. Der Erfolg kann also mit Starkgiften nur durch plötzliche Überraschung der Schädlinge nach völliger Gewöhnung an die Tränkschalen (mit unvergiftetem Wasser) gelingen. Eine allmähliche Gewöhnung an die Aufnahme rasch wirkender Starkgiftlösungen ist aus den eingangs angegebenen Gründen vollkommen ausgeschlossen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Anwendung rasch wirkender Starkgifte in Gifttränken liegt darin begründet, daß sich die einzelnen Altersstufen, namentlich bei den Ratten, nicht einheitlich verhalten. Zur Erzielung eines vollen Erfolges in der ersten Nacht der Anwendung der betreffenden Giftlösung ist es aber unerläßlich, daß alle Altersstufen der an der betreffenden Örtlichkeit vorhandenen Ratten ihren ganzen Wasserbedarf aus den Tränkschalen decken. Andernfalls kommt nur der erwähnte Teilerfolg zustande. Am durstigsten und auch am leichtesten zur Annahme von Gifttränken zu bewegen sind die Jungtiere. Erwachsene Ratten halten Durst länger aus, sind vorsichtiger und gehen oft erst nach längerer Zeit an Gifttränken heran, wenn sie nicht vorher an die Wasseraufnahme an der gleichen Stelle und aus den gleichen Tränkgefäßen gewöhnt worden sind. Aber auch wenn dies geschehen ist, ist das Verhalten der alten Ratten nicht immer so einheitlich wie das der Jungtiere und der halbwüchsigen Ratten. Wo die Dächer für die Ratten betretbar sind, empfiehlt es sich, vor dem Vergiften des Tränkewas-

sers mit Starkgiften den Wetterbericht zu studieren. Ist für die zur Vergiftung vorgesehene Nacht kein niederschlagsfreies Wetter zugesichert, so sollte man die Vergiftung des Tränkwassers bis zu einer niederschlagsfreien Nacht verschieben. Andernfalls müßte man mit einem schlechten Vergiftungsergebnis rechnen, besonders bei den älteren Ratten. Während bei der Verwendung von Starkgiften bei irgendwelchen Störungen der Vergiftungsaktion meist nur überwiegend Jungtiere der Aktion zum Opfer fallen und die Alttiere nur vergrämt werden, werden die alten Ratten bei der Verwendung von Cumaringiften auch dann nicht von späterer Aufnahme der Giftlösung abgehalten, wenn die Jungtiere zuerst eingehen, da dies nicht plötzlich oder auffällig geschieht.

Die Zahl der zu einem guten Erfolg der Vergiftungsaktion erforderlichen Tränkschalen läßt sich nicht immer von vornherein zutreffend abschätzen. Grundsätzlich richtet sich die Zahl der benötigten Schalen und ihr Fassungsvermögen natürlich sowohl nach der Zahl und dem Gewicht der vorhandenen Schädlinge und deren Durst unter den gegebenen Verhältnissen sowie nach der Zeit, für die der Schaleninhalt ausreichen muß, bzw. in welchen Abständen die Schalen nachgesehen und gegebenenfalls nachgefüllt werden. Durch wiederholte örtliche Nachschauen muß man sich daher in der Vorbereitungszeit einen Überblick über Stärke und Verteilung des Befalls in den betreffenden Gebäuden zu verschaffen suchen. Anhaltspunkte dafür bieten Zahl und Verteilung von Wechseln, besonders an senkrechten Wänden, von Spuren in Getreidehaufen und von Kotplätzen mit frischem Kot. Auf leeren Bretterböden halten sich die Schädlinge selten in größerer Zahl auf. Sie leben immer in der Nähe der Vorräte und nachts in diesen. Vor und während einer Gifttränkeaktion sollte man die Oberfläche aller Getreidehaufen von Zeit zu Zeit mit dem Rechen glattstreichen. Dann lassen sich neue Spuren leicht erkennen, beim Ausbleiben von Spuren schließlich die gelungene Ausrottung der Schädlinge. Frische Kotwürstchen von Ratten und Mäusen sind leichter aufzufinden, wenn man die älteren ausgetrockneten oder verschimmelten beseitigt.

An Mißerfolgen mit Rattentränken sind manchmal ungeeignete Tränkgefäße schuld, wie hohe, womöglich stark riechende Heringsbüchsen. Die scharfen Zacken am Innenrand der Büchsen sowie die große Höhe von deren Seitenwänden und nicht zuletzt der den Schädlingen auf dem Speicher völlig ungewohnte Geruch stören Ratten wie Hausmäuse und beeinträchtigen die Annahme der auf diese Weise angebotenen Gifttränken. — Als Trinkgefäße eignen sich flache glasierte Schalen aus gebranntem Ton, wie sie im Handel zum Füttern von Kleintieren, wie Kaninchen und Geflügel, angeboten werden. Sie sind nur wenige Zentimeter hoch und leicht zu reinigen. Manche Töpferwerkstätten fertigen auf Bestellung besonders niedrige glasierte Rattentränkschalen mit einem Durchmesser von etwa 30 cm an. Der zum Innern der Schalen zurückweichende obere Rand derartiger Tränkgefäße erleichtert den Ratten den Zugang. Es müssen bei den letzten Probefüllungen der Schalen mit reinem Wasser möglichst alle aufgestellten Gefäße von den Ratten bzw. Mäusen deutlich angenommen werden. Es ist ferner unbedingt zu vermeiden, daß an stark besuchten Stellen zu wenig Schalen stehen und zu wenig Flüssigkeit angeboten wird. Keine Schale sollte infolge zu geringen Flüssigkeitsangebotes an der betreffenden Stelle von den Schädlingen ganz leergetrunken werden. Alle vorhandenen Ratten und Mäuse sollen vielmehr nach Bedürfnis und sogar möglichst reichlich trinken können.

Selbst wenn alle vorstehenden Hinweise über die Auswahl geeigneter Tränkgifte und Tränkgefäße, auch deren zweckmäßige Verteilung und Aufstellung in den befallenen Gebäuden beachtet sind, kann der Erfolg doch versagt bleiben, wenn beim Vergiften des Tränkwassers die Konzentration der verwendeten Giftbrühe falsch gewählt oder nicht einheitlich beibehalten wird. — Wie beim Anmischen von Fraßgiftködern besteht in der Praxis auch bei der Verwendung von Gifttränken die Neigung, zuviel Gift zuzusetzen. Das dann stärker als erforderlich vorschmeckende Gift führt oft zu schlechterer Annahme der Gifttränke durch die Schädlinge. Zu starker Giftzusatz schadet immer.

Zuweilen entstehen unbeabsichtigt zu starke Konzentrationen von Gifttränken. Auf heißen und trockenen Speichern verdunstet die Flüssigkeit rasch, wenn die Ratten die Gifttränken längere Zeit unbeachtet stehen lassen. Dadurch kann eine Annahme durch die Ratten vorgetäuscht werden. Durch das Abdunsten des Wassers steigt die Konzentration des Giftes im Schaleninhalt. Beim wiederholten Nachfüllen gebrauchsfertig angemischter Giftlösungen steigt die Giftkonzentration in den Schalen immer weiter an. Selten wird reines Wasser nachgefüllt, um einen Ausgleich der zu hoch angestiegenen Konzentration herbeizuführen. Veränderungen der vorgeschriebenen Giftkonzentrationen durch Verdunstung der Tränkschalenflüssigkeit lassen sich weitgehend vermeiden, wenn man, wie oben empfohlen, die Schädlinge zuerst mit reinem Wasser an die Tränkschalen gewöhnt und nach der Anbietung von begiftetem Wasser beim Nachfüllen vorher jeweils die Schalen mit reinem Wasser auswäscht, bevor man von neuem Tränkgiftflüssigkeit einfüllt.

Anwender von Gifttränken sollten schließlich stets daran denken, daß offen aufgestellte Gefäße mit vergifteten Tränkflüssigkeiten nicht nur die schädlichen Nagetiere gefährden, sondern auch andere Tiere. Besonders gefährdet sind Katzen, namentlich, wenn man Milch oder andere von ihnen bevorzugt aufgenommene Flüssigkeiten vergiftet. Von der Anwendung von Milch sollte man, wenn irgend möglich, aus verschiedenen Rücksichten Abstand nehmen. Milch wirkt auch anlockend auf nützliche freilebende Tiere, wie z. B. den Igel. Schließlich ist Milch wenig haltbar. Sie säuert namentlich bei Wärme rasch. Giftunfälle ereignen sich bei Anwendung von Gifttränken leichter als bei Verwendung vegetabilischer Köderstoffe, für die sich Katzen und Hunde im allgemeinen von vornherein nicht interessieren. Vergiftete Flüssigkeiten werden dagegen von verschiedenen Tierarten im Durst aufgenommen. Durch ANTU-Gifttränken sind besonders Hunde stark gefährdet, da schon geringe Bruchteile eines Grammes dieses Giftes einen Hund töten. Bis man den vergifteten Hund, der lautlos in sich zusammensinkt, schließlich kraftlos oder sterbend in irgendeinem Winkel findet, kommt tierärztliche Hilfe meist zu spät. An Örtlichkeiten, wo Katzen, Hunde oder gar größere Haustiere, wie Schweine, Rinder und Pferde, gefährdet sind, dürfen Gifttränken keinesfalls offen und ungesichert aufgestellt werden. Das Unterbringen in Rattenfutterkisten bietet einen guten Schutz gegen Giftunfälle, solange Gewähr dafür besteht, daß die Futterkiste mit der Tränkschale ungestört stehen bleibt. Sobald sie allerdings umgeworfen und die Giftbrühe offen verschüttet wird, besteht die Gefahr, daß z. B. ein durstiger Hund die Brühe aufleckt. Dies kann als einmaliges Vorkommnis bei Verwendung von Cumaringiften ohne ernste Folgen bleiben, nicht so leicht bei stark und rasch wirkenden Giften.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Einsatz von Gifttränken in mehrfacher Hinsicht Überlegung und Vorsicht erfordert. In erster Linie muß von Fall zu Fall geprüft werden, ob sich das ins Auge gefaßte Objekt überhaupt für die Anwendung von Gifttränken eignet. Nur wenn diese Frage bejaht werden kann, sind die weiteren Aufgaben der Beschaffung, Verteilung und Wartung der Tränkgefäße erfolgreich zu lösen. Schließlich erfordert die Bedienung und Wartung der Tränkschalen oft mehr Sorgfalt und Geduld, auch Vorsicht zur Vermeidung von Unfällen, als viele Anwesenbesitzer aufzubringen geneigt sind. Man sollte daher Gifttränken nur dann einsetzen, wenn mit Fraßködern ein Erfolg nicht mehr zu erwarten ist oder wenn die Aufgabe der Schädlingsbeseitigung an der betreffenden Örtlichkeit mit Gifttränken besonders wirtschaftlich gelöst werden kann und wenn die geschilderten sachlichen und persönlichen Voraussetzungen für die Anwendung gegeben sind.

Über die Zu- und Abwanderung von Laufkäfern *(Carabidae)* in Feldkulturen

Von Ferdinand Scherney,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Wie Untersuchungen in den Jahren 1954 mit 1957 ergaben, wurde die Zahl der Laufkäfer auf Kartoffelfeldern durch chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen Kartoffelkäfer erheblich dezimiert. In der Zeit nach den durchgeführen Bekämpfungsmaßnahmen setzte jedoch eine Zuwanderung von Laufkäfern aus den umliegenden Feldern ein, so daß nach etwa drei bis vier Wochen die Laufkäferpopulation wieder etwa den vorherigen Bestand erreichte. Die Zunahme der Laufkäfer wurde mit Fanggläsern, die in Gruppen von je neun Stück eingesetzt waren, ermittelt. Davon waren eine Gruppe in der Mitte des Feldes, zwei Gruppen mehr dem Feldrande zu orientiert.

Im Jahre 1958 waren vor Kartoffelkäfer-Bekämpfungsmaßnahmen 42 Fanggläser gleichmäßig über ein ganzes Kartoffelfeld verteilt worden. Unmittelbar nach der chemischen Bekämpfung wurden an den vier Seiten des behandelten Kartoffelfeldes, von den Rändern desselben 50 m entfernt, je 1000 markierte Laufkäfer der Gattung *Carabus* im Norden in einem Haferfeld, im Osten in einem Gerstenfeld, im Süden in einem Haferfeld und im Westen in einem Weizenfeld freigelassen.

Hier sei eingefügt, daß die Laufkäfer, obwohl sie relativ klein sind, sich ziemlich rasch fortbewegen können. Untersuchungen haben ergeben, daß zur Zurücklegung einer Strecke von einem Meter

ein 22 mm langer *Carabus cancellatus* ILLIG. etwa 5— 7 Sek.,
ein 20 mm langer *Carabus granulatus* L. etwa 10—12 Sek.,
ein 25 mm langer *Carabus auratus* L. etwa 10—15 Sek.
benötigt.

Von den 4000 markierten und freigelassenen Laufkäfern wurden wieder gefangen:

vom	nach 10 Tagen	20 Tagen	30 Tagen	50 Tagen	insgesamt
Norden (Haferfeld)	4	6	8	2	20
Osten (Gerstenfeld)	6	13	13	4	36
Süden (Haferfeld)	7	13	15	4	39
Westen (Weizenfeld)	6	14	15	4	39
zusammen	23	46	51	14	134

Während der 50tägigen Versuchsdauer konnten somit 134 Laufkäfer (= 3,4%) wieder gefunden werden. Die meisten Käfer wurden zwischen dem 20. und 30. Versuchstag erbeutet, während zwischen dem 30. und 50. Versuchstag die Anzahl der wiedergefundenen Käfer stark zurückging. Wahrscheinlich haben sich die meisten Laufkäfer zu weit nach allen Richtungen hin verstreut. Die erfaßbaren zurückgelegten Entfernungen betrugen nach 10 Tagen 120 m, nach 20 Tagen 160 m, nach 30 Tagen 200 m und nach 50 Tagen 230 m. Die Furchen des Kartoffelfeldes verliefen von Osten nach Westen. Es scheint aber, daß die Übersteigung der Bifänge für die Laufkäfer kein Hindernis bedeutet, da sie sowohl zahlen- als auch entfernungsmäßig vom Süden (Übersteigung der Bifänge) und vom Westen (entlang der Bifänge) her gleich weit vordrangen.

Bei diesem Versuch handelte es sich nicht darum, möglichst viele der markierten Laufkäfer wieder zu erhalten, sondern nur um die Feststellung der natürlichen Ausbreitung und der natürlichen Zuwanderung bzw. Wiederbevölkerung eines vorher mit Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelten Kartoffelfeldes. Aus diesem Grunde blieben alle aufgestellten Fanggläser ohne Köder, so daß nur die Käfer wieder gefunden werden konnten, die zufällig über die Fallenöffnung hinweggelaufen sind.

Im darauffolgenden Jahr 1959 wurden Groß-Feldversuche durchgeführt, bei denen nicht auf die Zuwanderung, sondern auf die Abwanderung von Laufkäfern der Gattung *Carabus* das Hauptaugenmerk gerichtet wurde. Zu diesen Versuchen wurde auf einem auf strengem Lehmboden liegenden Getreidefeld (Gerste) um eine Fläche von einem Hektar ein Graben (4×100 m) gezogen. Dieser war etwa 30 cm breit und 25 cm tief. Die Seitenwände waren senkrecht abgestochen und glatt verstrichen, um hineinfallende Laufkäfer an der Flucht zu hindern. Oben war der Graben, um das Absammeln der Laufkäfer durch Vögel zu verhindern, mit einem engmaschigen Drahtnetz bedeckt. Nach außen hin wurde der Fanggraben mit einem 20 cm hohen verzinkten Blech umgeben, um eine Zuwanderung von Laufkäfern von den umgebenden Flächen auszuschließen.

In der Zeit vom 14. Mai (Ende der Feldbestellung) bis zum 1. Juli wurden in der Mitte dieser Versuchsfläche insgesamt 4000 markierte *Carabus cancellatus* und *C. granulatus* freigelassen. Die Groß-Caraben, die vorher auf verschiedenen Feldern gesammelt wurden, kamen nicht auf einmal, sondern zu verschiedenen Terminen zum Einsatz, so je 1000 Stück (weiß, rot, blau bzw. gelb markiert) am 14. Mai, am 28. Mai, am 20. Juni und am 1. Juli. Die Versuche mußten am 3. August abgebrochen werden, da das Feld abgeerntet wurde.

Von den am 14. Mai freigelassenen Käfern konnten die ersten am 20. Mai im Fanggraben aufgefunden werden. Die Hauptmenge der wiedergefundenen Käfer fing sich in der Zeit zwischen dem 25. Mai und 18. Juni; an einzelnen Tagen bis zu 60 Stück. Bis zum 3. August konnten von der ersten, weiß markierten Partie insgesamt 682 Stück im Fanggraben festgestellt werden, davon im nördlichen Fanggrabenabschnitt 177, im ostwärts gelegenen 154, im südlichen 177 und im westlichen 174 Stück. Eine besonders bevorzugte Wanderrichtung ergibt sich daraus nicht, wenn auch in der Ostrichtung etwas weniger Käfer vorgefunden werden konnten. Die im Fanggraben wiederaufgefundenen Käfer (= 68,2%) können demnach als ortsflüchtig bezeichnet werden.

Die zweite, rot markierte Gruppe wurde am 28. Mai freigelassen. Bis zum 3. August fingen sich in den Fanggrabenabschnitten insgesamt 535 Stück, davon 136 im Norden, 139 im Osten, 123 im Süden und 137 im Westen. Der Hundertsatz der flüchtigen Käfer betrug 53,5%.

Während bei der ersten und zweiten Gruppe vom Tag der Freilassung bis zum letzten Feststellungstag für die im Fanggraben vorgefundenen Käfer 71 bzw. 64 Tage verstreichen konnten, standen in der dritten und vierten Gruppe den Käfern vom Tag der Freilassung bis zum 3. August nurmehr 44 bzw. 34 Tage zur Verfügung. Von den 1000 Käfern der dritten Gruppe konnten vom 20. Juni bis zum 3. August nur noch 383 Stück (= 38,3%), von denen der vierten Gruppe vom 1. Juli bis zum 3. August noch weniger, nämlich 268 Stück (= 26,8%) im Fanggraben erbeutet werden. Die auf der Versuchsfläche gebliebenen Käfer, 61,7% und 73,2%, können aber nur zum Teil als ortstreu bezeichnet werden, da die Laufzeit zu früh beendet werden mußte.

Auf Grund der Ergebnisse aus der ersten und zweiten Partie kann aber festgestellt werden, daß etwa 60% der freigelassenen Laufkäfer der Gattung *Carabus* flüchtig geworden sind.

Im Jahre 1960 fand eine Wiederholung dieser Versuche auf derselben Fläche wie im Jahre 1959 statt, auf der nunmehr Kartoffeln angebaut waren. Die Versuche begannen nach Beendigung der Feldbestellung (10. Juni) und endeten mit Beginn der Kartoffelernte (15. September). Insgesamt kamen 8300 mit Nitrolackfarben markierte Laufkäfer der

Arten *Carabus cancellatus* und *C. granulatus* zum Einsatz. Die Laufkäfer wurden in drei Gruppen eingesetzt, wobei die Käfer der ersten beiden Gruppen aus Altkäfern (überwinterte Generation), die der dritten Gruppe vorwiegend aus Jungkäfern bestanden.

Die erste Gruppe, 3500 rot markierte Laufkäfer, wurde am 10. Juni in der Mitte der 1 ha großen Versuchsfläche freigelassen. Bereits am 15. Juni erreichten einige Käfer den in direkter Linie von der Mitte 50 m entfernten Fanggraben. Die Hauptmasse der flüchtenden Käfer sammelte sich zwischen dem 4. und 14. Juli, also nach 24 bis 30 Tagen, im Fanggraben an. Bis Anfang des Monats August fanden sich täglich noch mehrere Laufkäfer dieser Gruppe im Fanggraben ein. In der folgenden Zeit, bis zum 15. September, wurden nur mehr vereinzelte Käfer im Fanggraben gefunden. In der Versuchszeit vom 10. Juni bis 15. September, insgesamt 97 Tage, fingen sich von den freigelassenen 3500 Laufkäfern im Fanggraben 1335 Stück oder 38,1%. Von diesen 1335 Laufkäfern konnten 346 Stück (= 25,9%) im nördlichen Fanggrabenabschnitt, 368 Stück (= 27,6%) im ostwärts gelegenen, 315 Stück (= 23,6%) im südlichen und 306 Stück (= 22,9%) im westlichen festgestellt werden.

Die zweite Gruppe bestand aus 2800 (blau markierten) Groß-Caraben und wurde am 20. Juni in der Mitte des Versuchsfeldes freigelassen. Die Hauptmenge der aus dieser Gruppe flüchtenden Käfer konnte in der Zeit vom 8. bis 20. Juli, also nach 18 bis 30 Tagen, aus dem Fanggraben entnommen werden. Bis zum 15. September wanderten insgesamt 1185 Käfer ab, das sind 42,3%. Eine besondere Richtung scheint bei der Abwanderung nicht bevorzugt zu werden, da die Differenz (wie auch bei der ersten Gruppe) zwischen den in den vier Fanggrabenabschnitten vorgefundenen Käfern nur minimal ist. So wurden im nördlichen Fanggrabenabschnitt 302 (= 25,5%), im ostwärts gelegenen 300 (= 25,3%), im südlichen 295 (= 24,9%) und im westlichen 288 Käfer (= 24,3%) entnommen.

Die dritte Gruppe (2000 Stück, weiß markiert) wurde am 11. Juli in der Mitte des Versuchsfeldes freigelassen. Zum Einsatz in dieser Gruppe kamen im Gegensatz zu den ersten beiden Gruppen vornehmlich Jungkäfer. Bis zum 15. September fielen 459 Stück oder 23% in den Fanggraben, und zwar 105 (= 22,9%) in den nördlichen, 115 (= 25,1%) in den ostwärts gelegenen, 125 (= 27,7%) in den südlichen und 114 Käfer (= 24,8%) in den westlichen Fanggrabenabschnitt. Die größte Anzahl der abwandernden Käfer wurde in der Zeit vom 25. Juli bis zum 6. August aus dem Fanggraben entnommen.

Auffallend ist, daß im Gegensatz zu den ersten beiden Gruppen, bei denen 38% bzw. 42% der freigelassenen Käfer im Fanggraben vorgefunden werden konnten, bei der dritten Gruppe (Jungkäfer) nur 23% festgestellt wurden. Dies ist höchstwahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Jungkäfer sich zum Teil bereits in den Erdboden zur Winterruhe begaben.

Zusammenfassend ergibt sich, daß von insgesamt 8300 markierten und freigelassenen Laufkäfern 2979 Stück (= 35,9%) im Fanggraben vorgefunden wurden. Diese Zahl wäre also aus der übervölkerten Fläche abgewandert. Inwieweit der verbleibende Rest die Population erhöht hat, läßt sich zahlenmäßig nicht genau angeben, da sicher ein Teil dezimierenden Faktoren zum Opfer gefallen ist. Immerhin dürfte eine erhebliche Zahl auf dem Feld verblieben sein.

Im Vergleich mit dem Gesamtergebnis aus dem vorjährigen Versuch (1959, auf einem Getreidefeld), bei dem von insgesamt 4000 Käfern sich 1868 Stück (= 46,7%) im Fanggraben vorfanden, zeigt sich, daß die Abwanderung der Laufkäfer aus dem Kartoffelfeld weniger stark war als aus dem Getreidefeld. Als naheliegende Begründung kann angenommen werden, daß sich auf dem Kartoffelfeld mehr Nahrungsobjekte (z. B. Kartoffekäferlarven) befanden als auf dem Getreidefeld.

Teil des Fanggrabens zur Ermittlung der Ortsflüchtigkeit von Laufkäfern. Phot.: Verf.

Das Endergebnis dieser Versuche läßt darauf schließen, daß bei einem planmäßigen künstlichen Einsatz von evtl. gezüchteten Laufkäfern der Gattung *Carabus* immerhin etwa 50% bis 65% derselben auf dem betreffenden Feld bleiben und durch ihre Fraßtätigkeit an der Niederhaltung oder Vernichtung von Pflanzenschädlingen ihren Anteil beitragen, während 35% bis 50% auf umliegende Felder abwandern.

Während der Dauer des Ortsfluchtversuches 1960 wurde gleichzeitig die Bevölkerungsdichte der Laufkäfer festgestellt, um zu sehen, wie groß die bereits (natürlich) vorhandene Laufkäferpopulation ist und in welchem Maße sich dieselbe durch Hinzugabe von künstlich eingesetzten Laufkäfern erhöht. Zu diesem Zweck wurden auf der für den Ortsfluchtversuch umgrenzten Versuchsfläche (I) und auf einer zweiten nicht umgrenzten Versuchsfläche (II) von 1 ha Größe, die sich neben dem Versuchskartoffelfeld I befand, je 4 Fangglasgruppen zu je 9 Fanggläsern, zusammen je 36 Fanggläser, eingesetzt. Die natürlich vorkommenden Groß-Caraben, die sich in den Fanggläsern der Versuchsfläche I (umgrenzt) fingen, wurden markiert (gelbe Kennzeichnung) und auf der Versuchsfläche I wieder freigelassen. Versuchsbeginn: 10. Juni.

Anzahl der erbeuteten Laufkäfer der Arten *Carabus cancellatus* und *C. granulatus:*

Tag	Versuchsfläche I (umgrenzt)				Versuchsfläche II (nicht umgrenzt)
	natürl. vorkommende Laufkäfer	nach Markierung freigelassen und wieder erbeutet	markierte Laufkäfer aus dem Ortsfluchtversuch	Gesamtbestand	natürlicher Bestand
20. 6.	179	0	11	190	181
30. 6.	183	0	36	219	176
8. 7.	229	38	51	280	222
19. 7.	266	44	72	338	260
29. 7.	247	43	97	344	232
8. 8.	223	33	38	261	230
19. 8.	236	28	29	265	185
29. 8.	180	32	41	221	153
7. 9.	163	39	25	188	177
15 9.	102	20	6	108	76
zusammen	2008	277	406	2414	1832
je Fangglas	56	8	11	67	51

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, daß bis zum 15. September auf der Versuchsfläche I von den Laufkäfern der Arten *Carabus cancellatus* und *C. granulatus* insgesamt 2008 Stück oder je Fangglas 56 Stück, davon 227

Stück oder je Fangglas 8 Stück nach Markierung freigelassene und wieder erbeutete Laufkäfer gefangen werden konnten. In demselben Zeitraum fingen sich auf der nicht umgrenzten Versuchsfläche II in den Fanggläsern insgesamt 1832 oder je Fangglas 51 Laufkäfer. Es ergibt sich somit, daß die Bevölkerungsdichte der natürlich vorkommenden Laufkäfer auf der umgrenzten Versuchsfläche I etwas größer ist als auf der nicht umgrenzten Versuchsfläche II (2008 Laufkäfer: 1832 Laufkäfer, Differenz = 176 Laufkäfer oder 9%). Die Differenz von 9% ist praktisch jedoch nur von geringer Bedeutung, denn einerseits wurden je Versuchsfläche von 10 000 qm nur je 36 qm (= Fangfläche der 36 Fanggläser) erfaßt, und außerdem ist das natürliche Bewegungsareal der Laufkäfer örtlich mehr oder weniger verschieden groß, anderseits ist zu beachten, daß, obwohl sich in der ersten Hälfte der Versuchszeit die Fangergebnisse beider Versuchsflächen fast gleichen und erst in der zweiten Hälfte der Versuchszeit auf der Versuchsfläche I ein größerer Bestand festgestellt werden konnte, auf der unbegrenzten Versuchsfläche II der Wandertätigkeit der Laufkäfer keine Hindernisse entgegenstanden und somit der Zu- und Abwanderung keine Grenzen gesetzt waren.

Eine Steigerung der Bevölkerungsdichte auf der Fläche I wurde durch künstlich eingebrachte, markierte Laufkäfer erzielt. Von ursprünglich 8300 eingebrachten Laufkäfern verliefen sich aber 2961 Stück in den die Versuchsfläche umgebenden Fanggraben, so daß zusätzlich nur mehr 5319 Laufkäfer auf der Fläche I vorhanden waren. Von diesen, für den Ortsfluchtversuch eingebrachten Laufkäfern fingen sich in der Versuchszeit vom 10. Juni bis zum 15. September in den Fanggläsern insgesamt 406 Stück (je Fangglas 11 Stück). Somit ergibt sich auf der umgrenzten Versuchsfläche I eine endgültige Gesamtfangzahl von 2008 + 406 = 2414 oder je Fangglas 56 + 11 = 67 Laufkäfern.

Durch die eingebrachten Laufkäfer auf die Fläche I konnte gemäß den Fängen aus den Fanggläsern die Populationsdichte um etwa 20% erhöht werden. Im Vergleich mit den Fangergebnissen aus der Versuchsfläche II war der Gesamtbestand an Laufkäfern auf der Versuchsfläche I um etwa 25% größer.

In Anbetracht des Umstandes, daß die markierten Laufkäfer auf die Versuchsfläche I nicht zur gleichen Zeit, sondern an drei auseinanderliegenden Terminen eingebracht und außerdem nur in der Mitte des Feldes freigelassen und nicht gleichmäßig über das ganze Feld verteilt wurden, ist die durch Fanggläser festgestellte Zunahme der Population nicht unerheblich.

Von Interesse ist schließlich noch, daß aus dem Versuchsergebnis überschlägig auf die entsprechende vorhandene Populationsdichte ein Schluß möglich ist. Aus dem Ansatz

$$2008 : 2414 = x : (x + 5319),$$

wobei die erste Zahl die der erbeuteten Laufkäfer aus der ortsgebundenen Population, die zweite Zahl die Gesamtzahl der erbeuteten Laufkäfer einschließlich der eingesetzten, die letzte Zahl die absolute Zahl der auf die ganze Fläche von 1 ha eingesetzten Käfer und x die gesuchte Zahl der ursprünglich auf der Gesamtfläche vorhandenen Käfer bedeutet, ergibt sich für x ein Wert von 26306. Da diese Zahl der Besatzdichte der Gesamtfläche von 10 000 qm entspricht, errechnet sich daraus der Wert von 2,6 je qm.

Ähnliche Werte wurden bereits in früheren Jahren ebenfalls auch auf Lehmboden liegenden Kartoffelfeldern ermittelt, so im Jahre 1955 (2,3) für die Zeit vor Kartoffelkäferbekämpfungsmaßnahmen, und im Jahre 1957 (2,7), in dem auf dem der Untersuchung unterzogenen Kartoffelfeld keine Bekämpfungen durchgeführt wurden.

Literatur

Scherney, F.: Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. Z. Pflbau u. Pflschutz. 6 (50), 1955, 49—73.

Scherney, F.: Unsere Laufkäfer, ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. Bd. 245 der Neuen Brehm-Bücherei, 79 S., 43 Abb., 1 Farbtafel. A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1959.

Scherney, F.: Kartoffelkäferbekämpfung mit Laufkäfern (Gattung *Carabus*). Pflanzenschutz, 12, 1960, 34—35.

Scherney, F.: Beiträge zur Biologie und ökonomischen Bedeutung räuberisch lebender Käferarten. Untersuchungen über das Auftreten von Laufkäfern *(Carabidae)* in Feldkulturen (Teil II). Z.ang.Ent. 47, 1960, 231—255.

33. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung in Freiburg/Br. 1960

Von Karl Böning, Norbert Mallach, Fritz Sprau und Fritz Wagner

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München und Außenstelle Würzburg

Freiburg i. Br. beherbergte heuer vom 10. bis 14. Oktober die 33. Deutsche Pflanzenschutz-Tagung, die im Zeichen des Obst-, Wein-, Gemüse- und Tabakbaues stand. Der Tagungsort war günstig gewählt, worauf auch der Vertreter des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Baden-Württemberg in seiner Begrüßungsansprache hingewiesen hat. Außer Obst, Wein, Gemüse und Tabak werden in Baden-Württemberg von Sonderkulturen auch Hopfen angebaut. Neuerdings wird hier auch der Zierpflanzenanbau besonders gepflegt. In Anbetracht der Bedeutung dieser Sonderkulturen hat das Land für die Umstellung des Obstbaues 20 Millionen DM vorgesehen.

Ministerialrat Dr. Drees (Bonn) überbrachte die Grüße des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, würdigte die Verdienste von Prof. Dr. Rademacher (Hohenheim) und überreichte die ihm verliehene „Otto-Appel-Denkmünze". In seinem anschließenden Vortrag über Grenzgebiete des Pflanzenschutzes dankte Rademacher für die Ehrung und schilderte den Werdegang seiner wissenschaftlichen Laufbahn. Dabei vermittelte er zugleich einen interessanten Einblick in die Entwicklung des Pflanzenschutzes der jüngsten Jahrzehnte und seiner Probleme.

Obstbau

Zur Eröffnung der Vortragsreihe des ersten Tages unter Vorsitz von Kotte (Freiburg), die ausschließlich Themen des obstbaulichen Pflanzenschutzes behandelte, legte Hilkenbäumer (Bonn) die Situation im deutschen Obstbau und die sich daraus ergebenden Forderungen an den Pflanzenschutz dar.

Der Obstbau sei eine rentable Sonderkultur, wenn sie richtig betrieben würde. Der Erwerbsobstbau dulde keine Streupflanzungen und keine Wegepflanzungen mehr. Alle nicht mehr wirtschaftlichen Obstbäume müssen gerodet werden. An ihre Stelle kommen nur noch geschlossene Niederstammpflanzungen von wenigen Sorten (Cox, Golden Delicious u. a.) in geeigneten Anbaulagen, keinesfalls in Frostlagen, in Betracht. Wegen der Bodenmüdigkeit bestehen auf den gerodeten Flächen gewisse Anbauschwierigkeiten. Für die Standzeit einer Anlage sind Erträge von 200 Doppelzentner je Hektar erforderlich, und zwar von Früchten, die auf dem Markt abgenommen werden. Diese Forderungen können nur in Anlagen von einer Mindestgröße von 1 Hektar, bei Beerenobst von 0,25 Hektar, erfüllt werden. Gemeinschaftspflanzungen von 10—15 Hektar sind das Ziel. Der engere Standraum und die Massierung von Obstbäumen in modernen Anlagen führt unvermeidlich zu neuen Problemen des Pflanzenschutzes, weshalb er im Obstbau an erster Stelle stehe. Hilkenbäumer nannte hier das Virusproblem, die Kragenfäule, biologische und chemische Bekämpfung der Spinnmilben, die Prognose, die noch verbessert werden muß, die Gerätefrage, Spritzen oder Sprühen, Einfluß der Düngung auf bestimmte Krankheiten, Bekämpfung der Lagerkrankheiten.

Die erste Gruppe der Fachreferate befaßte sich dann mit Fragen der Virosen im Obstbau. Schuch (Heidelberg) behandelte in seinem Vortrag das Testen von Obstgehölzen auf Virosen. Die visuelle Selektion ist auch weiterhin notwendig; sie muß durch den Virustest eine Vertiefung erfahren. Die zur Verfügung stehenden Indikatorsorten wurden in einer Liste zusammengestellt. In diesem Sortiment von Indikatoren fehlen noch krautige Pflanzen. Die beste Übertragungszeit sind die Monate März bis Mai. Die Testpflanzen reagieren am günstigsten, wenn alle Wachstumsbedingungen (Bodenbearbeitung, Düngung, Pflege), optimal sind. Naumann (Münster) berichtete über einen Schalentest für den Nachweis von Steinobstvirosen auf krautigen Pflanzen, mit dessen Hilfe auf abgetrennten Kotyledonen von Gurkensämlingen der Nachweis der Stecklenberger und der Cherry-yellow-Virose geführt werden kann.

Kegler (Aschersleben) referierte über seine Untersuchungen zur Diagnose von Obstvirosen. Er prüfte den Gurkentest für die Kirsche. Der gewöhnliche Gurkentest ist nur zu einem gewissen, nicht ausreichenden Prozentsatz positiv. Auch durch Zusätze kann das Ergebnis nicht wesentlich verbessert werden. Hierzu bemerkte Bercks in der Diskussion, daß sich durch Zusätze von Nikotin oder Natriumsulfat eine Verbesserung in der Überimpfung auf krautige Pflanzen erzielen läßt.

Kunze (Rellingen) behandelte die Methoden, die das Pflanzenschutzamt beim Test auf Kern- und Steinobstvirosen anwenden kann. Er nahm kritisch Stellung zu der Pfropfinfektion, zur Schildcheninfektion, zum Shirofugentest und zum Test an krautigen Pflanzen. Als Schnellmethoden wurde der Shirofugentest auf Kirschenringfleckenvirose und die Vorauswahl auf Pfeffinger Krankheit und Ringfleckenkrankheit mittels krautartiger Testpflanzen erwähnt.

Während der zweiten Vortragsgruppe mit obstbaulichen Themen, die am Nachmittag des ersten Tages gehalten wurden, führte Schneider (Wädenswil) den Vorsitz. Als erster sprach Fischer (Kiel) über Erfahrungen in der Schorfprognose. Die Prognose ist nur mit einem sehr gründlichen Beobachtungsdienst möglich. Ein Problem für die Vorhersage bildet Schauerwetter. Bei Infektionsgefahr muß rigoros gespritzt werden. Infektionen sind nämlich auch nach längeren Trockenzeiten möglich, nicht nur nach vier Stunden, sondern auch nach sechs bis sieben Stunden. Hierbei spielt wahrscheinlich auch die Luftfeuchtigkeit eine Rolle. Eventuell muß auch bei Regen gespritzt werden. Kurative Spritzungen können auf die Zeit der Vorblüte bis kurz nach der Blüte mit $^1/_4$—$^1/_5$ der Mittelkonzentration beschränkt bleiben. Loewel (Jork) berichtete über Erfahrungen mit Fungiziden an der Niederelbe. Da das Klima an der Niederelbe für den Obstbau nicht besonders günstig ist und die Standweite der Bäume in den Anlagen zu eng ist, bestehen hier im Grenzgebiet des Obstanbaues für die Prüfung insbesondere fungizider Mittel scharfe Bedingungen. Für die Beurteilung eines Mittels ist eine Prüfungszeit von 3—4 Jahren erforderlich. Über die Wirkung der geprüften Fungizide gab er folgende Wertzahlen an, die auf den Schorf bezogen sind: Captan 100%, Maneb 99%, Rhodandinitrobenzol 90%, Ziram 89%, Zineb 87%, Thiuram 86%, Netzschwefel 82%, Cyprex 95—100%, Tuzet 96%. Die Beurteilung auf Mehltaubefall ist nicht so sicher. Hier wurden die je Baum befallenen primärinfizierten Triebe ausgezählt. Das Ergebnis ist folgende Reihenfolge der Mittel: Captan 27 Triebspitzen, Maneb und Ziram 16, Thiuram 11, Tuzet 10, Netzschwefel 4, Karathan 2. Gegen die *Gloeosporium*-Lagerfäule wirkt Captan sehr gut, Maneb und Thiuram hingegen nicht. Captan hat im allgemeinen günstige Nebenwirkungen, wobei manche Sorten allerdings sehr blattempfindlich sind. Captan wirkt auch günstig auf die Schale, die Sorte Berlepsch ist aber empfindlich. Maneb wird im allgemeinen von allen Sorten gut vertragen. Das gilt aber nicht für alle Formulierungen. Auch Ziram wirkt als weiches Mittel ebenfalls günstig. Dagegen muß die Anwendung von Netzschwefel auf robuste Sorten beschränkt bleiben, weil er die meisten Berostungen verursacht. Durch Thiuram wird die Grundfarbe der Früchte aufgehellt, wodurch sie trüb werden. Tuzet verbessert die Deckfarbe. Cyprex verhält sich gegenüber Früchten neutral, mitunter allerdings wird bei rauhschaligen Sorten die Rauschaligkeit noch erhöht. Wenn auch kein Aufspringen beobachtet wird, so treten doch Berostungen auf. Verallgemeinenden Beurteilungen kann also nur durch Zusammenarbeit zwischen Obstbau und Pflanzenschutz vorgebeugt werden.

Über die Rindenfäule am Pfirsich gab Schmidle (Heidelberg) als Erregerpilze *Fusicoccum* und *Cytospora cincta (Valsa)* an. Sie dringen durch Wunden oder Blattnarben ein. Die Infektionen haben teilweise an älteren Trieben krebsartige Erscheinungen zur Folge. Zur Bekämpfung haben sich Spritzungen mit kupferhaltigen Mitteln als wirksam erwiesen. Schwinn (Bonn) schilderte seine Untersuchungen zum Nachweis von *Phytophthora cactorum* im Boden. Dieser Nachweis ist von Bedeutung, weil der Pilz im Boden zu überleben vermag. Als Köder wurden Cox-Äpfel benützt, die im Boden vergraben wurden. Durch Übertragung auf Nährsubstrat läßt sich der Parasit isolieren. Bei Feststellung von *Phytophthora* in einer Obstanlage sind prophylaktische Maßnahmen möglich durch Anwendung von Fungiziden, konzentrierte Düngung und Humusanreicherung. Börner (Hohenheim) berichtete über Untersuchungen über die Bodenmüdigkeit in Baumschulen. Insbesondere wurde der Einfluß von Spurenelementen auf das Wachstum von Sämlingen untersucht. Aus den Wurzelrückständen spielt offenbar Phlorizin, ein häufig auftretender Stoff, eine große Rolle; er wirkt phytotoxisch. In der Wurzelrinde ist 12—18% Phlorizin im Trockengewicht enthalten, im Holz 1—2%. Eine Bestimmung in den Wurzelrückständen von Baumschulen ergab jedoch, daß die vorhandenen Mengen nicht so groß sind, daß durch sie toxische Wirkungen verursacht werden können. Möglicherweise kommen indirekte Wirkungen durch Störung der Bodenmikroflora zustande, worüber noch nichts Näheres bekannt ist. Der Vortrag von Franz (Darmstadt) zum Thema Biologische Schädlingsbekämpfung im Obstbau behandelte die integrierte Bekämpfung, worunter die Einschränkung von chemischen Mitteln bzw. die Anwendung nützlingsschonender chemischer Mittel zu verstehen ist. Das kann durch die Verwendung selektiver Mittel, durch ein zeitliches Einpassen der Mittel in die Biologie der Organismen, örtliche Konzentration, Senken der Dosis und eine Beschränkung der Mittelanwendung auf tatsächlich rentable Fälle erreicht werden. Ferner wurden mikrobiologische Verfahren genannt: der Einsatz von *Bacillus thuringiensis* gegen Gespinstmotten, Spinner, Apfelwickler; Versuche über Infektionen von Nematoden durch Bakterien; Einsatz gezüchteter Nutzinsekten mit Dauer- und Kurzwirkung, z. B. Blutlauszehrwespe oder *Prospaltella* gegen SJS, deren Einbürgerung gelungen sein dürfte. *Trichogramma* gegen Apfelwickler. Der Einsatz des letztgenannten Nützlings, von dem je Hochstamm 2000 bis 4000 Tiere erforderlich sind, ist allerdings noch nicht praxisreif. Der Vortrag fand durch die folgenden Referate eine Ergänzung. So sprach Dosse (Hohenheim) über die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung von Spinnmilben im Obstbau. Als Gegenspieler der Spinnmilben wurden Insekten (Raubkäfer, Raubwanzen) und Raubmilben erkannt. Für die biologische Bekämpfung sind zwei Raubmilbenarten von Bedeutung, die als wesentliche Helfer im Kampf gegen die Obstbaumspinnmilben eingesetzt werden können, da sie in der Lage sind, eine Population von Obstbaumspinnmilben zur Bedeutungslosigkeit herunterzudrücken. Die Raubmilben haben aber ihrerseits auch Feinde unter den Insekten. Bei Spritzungen muß daher auf Milben mehr Rücksicht genommen werden als auf Insekten. Aufgabe ist die Heranzucht insektizid-resistenter Raubmilben. Dosse gab bekannt, daß er bei Hohenheim einen DDT-resistenten Raubmilbenstamm gefunden hat. In dieser Richtung bewegten sich auch die Ausführungen von Unterstenhöfer (Leverkusen) über neue Möglichkeiten der Spinnmilbenbekämpfung. Die Wirkstoffentwick-

lung von Bayer konnte der Resistenz der Spinnmilben zuvorkommen. Es wurde eine neue Wirkstoffgruppe (Chinoxolinderivat) ausfindig gemacht, die unter der Präparatbezeichnung Eradex in den Handel kommt. Das Mittel ist gut pflanzenverträglich, wirkt auch auf Sommereier, ist vollkommen bienenungefährlich, ebenso ungefährlich für Schlupfwespen, und ist auch ungefährlich für Mensch und Haustiere.

Weitere Resultate aus Versuchen mit schonender Anwendung von Insektiziden in Apfelanlagen gab Wildbolz (Wädenswil) bekannt. Gegen die Obstmade wurde ein Specificum (Rhyania) als Schonspritzung eingesetzt, da andere Schädlinge in den Parzellen nicht stärker auftraten. Als Fungizide wurden Netzschwefel und ein organisches Mittel verwendet. Lediglich gegen die zweite Miniermottengeneration war eine weitere Spritzung gegen Ende der Vegetationsperiode erforderlich. Es wurde dafür Nikotin verwendet. Gegen Frostspanner wurde die Leimgürtelmethode angewandt. Maier-Bode (Bonn) berichtete über Untersuchungen über Insektizid-Verteilung und Insektizid-Rückstände bei der Kirschfruchtfliegenbekämpfung. Das Thema ist in Hinsicht auf das neue Lebensmittelgesetz aktuell. Bei vorschriftsmäßiger Ausbringung der Mittel verbleiben auf den Früchten keine unerlaubten Rückstände. Das Laub hat sehr hohe Rückstandmengen. Auch Unterkulturen weisen verhältnismäßig hohe Mengen auf. Vor Behandlung der Bäume sollen daher Unterkulturen entfernt werden. Vom toxikologischen Standpunkt aus erweist sich der Übergang vom DDT bei der Fruchtfliegenbekämpfung zum Metoxychlor als vorteilhaft. Der letzte Vortrag der Gruppe Obstbau von Karnatz (Jork) behandelte die Bekämpfung von Dauerunkräutern in Obstkulturen durch Herbizide. Die Anwendung von chemischen Mitteln ist im neuartigen Erwerbsobstbau erforderlich, weil hier insbesondere im Heckenobstbau die mechanische Unkrautbekämpfung praktisch nicht möglich ist.

Weinbau

Die Reihe der Weinbauvorträge wurde von Hasselbach (Oppenheim) geleitet.

Wilhelm (Freiburg) eröffnete die Vortragsreihe mit einem Überblick über: „Die Situation des deutschen Weinbaues und seine Pflanzenschutzprobleme". Während noch zu Anfang dieses Jahrhunderts die Probleme der Schädlingsbekämpfung, insbesondere Reblaus, *Peronospora* und *Oidium* die Existenzgrundlage des Weinbaues gefährdeten, wird seine künftige Lage weitgehend auch von betriebswirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Entwicklungen bestimmt, denn während in Deutschland zur Zeit mit Erzeugerkosten von 1,— bis 1,20 DM für den Liter Konsumwein gerechnet werden muß, betragen dieselben in Frankreich —,40 bis —,50 DM und in Italien nur —,20 bis —,30 DM. Die Probleme des weinbaulichen Pflanzenschutzes liegen daher zur Zeit weniger bei den Hauptschädlingen als auf technisch-arbeitswirtschaftlichem Gebiet, wozu allerdings das Problem der Abbaukrankheiten neu hinzukommt. Eine arbeitstechnische Erleichterung scheint durch die Möglichkeit des Hubschraubereinsatzes gegeben. Großversuche haben gezeigt, daß durch die Ausbringung von Haftstäubmitteln mit dem Hubschrauber, auch unter den niederschlagsreichen Verhältnissen des Jahres 1960, gegen die *Peronospora* befriedigende Erfolge erreicht werden konnten.

Versuche zur Austriebsverzögerung durch Spritzungen mit Giberellinsäure zum Zweck der indirekten Spätfrostbekämpfung scheiterten an dem späteren Abrieseln der Gescheine. Auch Boraxspritzungen brachten keinen Erfolg.

Gärtel (Bernkastel) demonstrierte an Hand ausgezeichneter Lichtbilder die verschiedenen Formen der Ernährungsstörungen bei Reben wie Stockstoff-, Kali-, Magnesium-, Phosphorsäure-, Eisen- und Bormangel. Erstmals wurde 1959 auch Zinkmangel nachgewiesen, der zur Ausbildung asymetrischer, tiefeingeschnittener mosaikartig verfärbter Blätter führt. Zinkmangel ist besonders bei Phosphorsäureüberdüngung zu befürchten, kann jedoch leicht durch Zinebspritzungen behoben werden. Bormangel führt bei Wein zum Verrieseln der Gescheine, da Bor zur Pollenbildung unentbehrlich ist.

Niemeyer (Bernkastel) gab einen Überblick über die „Viruskrankheiten im Weinbau". In Deutschland wurden bisher nur Reisigkrankheit, Panaschüre, nekrotisches Mosaik und Rollkrankheit beobachtet. Ihre einwandfreie Diagnose macht heute noch Schwierigkeiten, da geeignete Testpflanzen noch nicht erarbeitet sind. Im Ausland sind noch weitere, wesentlich gefährlichere Viruskrankheiten beobachtet worden.

Brückbauer (Neustadt) sprach „Zur Frage der Übertragbarkeit der Abbaukrankheiten der Rebe". Im Weinbau versteht man unter Abbau Reisigkrankheit, Panaschüre und Rollkrankheit. Eine mechanische Übertragung durch Berührung scheint bei Wein allgemein keine große Bedeutung zu besitzen, sonst müßte infolge der starken Schnitttätigkeit an den Reben schon heute eine weit stärkere Verbreitung der Virosen im Weinbau erfolgt sein. Propfübertragung konnte für Panaschüre und Reisigkrankheit nachgewiesen werden, wobei sich bei der Reisigkrankheit allerdings erst nach zwei bis drei Jahren Blattdeformationen als Befallssymptome ausbildeten. Bei der Rollkrankheit ist eine Pfropfübertragung nicht gelungen. Für Panaschüre konnten in einem Weinberg der Pfalz eine Wurzelübertragung durch Nematoden nachgewiesen werden. Nach amerikanischen Untersuchungen kann auch die Reisigkrankheit durch Nematoden übertragen werden.

Weischer (Münster) berichtete über pflanzenparasitäre Nematoden an Reben. Seine Erhebungen über das Vorkommen der Nematoden erstreckten sich auf Rebenanlagen an Ahr, Lahn, Mosel, Nahe, Rhein und der Pfalz. Insgesamt konnten mindesten 15 verschiedene Nematodenarten festgestellt werden. Zu den am häufigsten gefundenen gehörten: *Paratylenchus, Criconemoides, Helicotylenchus, Pratylenchoides, Pratylenchus* und *Xiphinema*. Durch vergleichende Untersuchungen von Boden- und Wurzelproben aus gesunden und kranken Weinbergen sowie durch Versuche mit künstlicher Infektion ergab sich, daß Nematoden in vielen Fällen für das schlechtere Wachstum der Reben verantwortlich sind. Sicherlich haben sie aber auch in Deutschland eine Bedeutung für die Virusübertragung, denn die hierfür in Frage kommende Art — *Xiphinema diversicaudatum* — konnten in 23 Prozent der untersuchten Weinberge festgestellt werden. Eine direkte Bekämpfung der Nematoden im Weinberg wird wegen des Vorkommens bis auf 50 cm Bodentiefe besondere Schwierigkeiten bereiten.

Thate (Neustadt) behandelte in seinem Vortrag die „Apoplexie der Rebe" seine Untersuchungen über die Ursache des in den letzten Jahren verstärkt zu beobachtenden, plötzlichen Welkens und Verdorrens einzelner Rebenruten. Die vertrockneten Blätter blieben im Herbst länger hängen. Befallen werden vor allem junge Reben, die im nächsten Jahr teilweise nicht mehr austreiben, obwohl die Wurzeln gesund sind. Im Holz zeigen sich Verbräunungen, und im Querschnitt Thyllenbildungen. Der Referent konnte seit 1953 in zahlreichen Fällen regelmäßig *Verticillium alboatrum* als Erreger der Krankheit feststellen.

Götz (Freiburg) referierte über den „Stand der Rebendesinfektion". Nach dem Reblausgesetz ist die Erlaubnis zum Versand von Reben von einer Entseuchung abhängig gemacht, wodurch an den Wurzeln überwinternde Jungläuse abgetötet werden sollen. Lange Zeit war die Blausäurebegasung das hierfür allein zugelassene Verfahren. 1949 erarbeitete Janke das einfachere Tauchverfahren mit Obstbaumkarbolineum. Als für die Reben ungefährlicher erwies sich das vom Referenten 1955 vorgeschlagene Tauchverfahren mit Lindan. Im Gegensatz zum Tauchverfahren mit Obstbaumkarbolineum, das nur bei Reben in der Winterruhe angewendet werden kann, erlaubt das Tauchverfahren mit Lindan auch noch eine Behandlung nach erfolgtem Austrieb.

In der Diskussion wies Kaufhold (Veitshöchheim) darauf hin, daß in Franken doch wohl das alte Karbolineumverfahren weiterhin angewendet werden müßte, da in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Rebschulgärten mehrfach schon der Nematode *Longidorus maximus* stark schädigend festgestellt wurde. Mit Lindan ist seine Abtötung nicht zu erreichen, dagegen mit Karbolineum.

Die weinbauliche Vortragsreihe wurde beendet durch die Ausführungen von Gärtel (Bernkastel) über „Einfluß der im Weinbau gebräuchlichen Pflanzenschutzmittel auf Keimung und Schlauchwachstum von Rebpollen". Diese Frage ist deshalb bedeutungsvoll, weil im Weinbau zur Peronosporabekämpfung vielfach in die abgehende Blüte gespritzt wird. Zwischen der Zahl der vollentwickelten Kerne und dem Beerengewicht besteht eine direkte Beziehung. Die Beere wird um so größer, je mehr von den vier im Fruchtknoten enthaltenen Samenanlagen befruchtet werden. Auf Grund umfangreicher statistischer Ermittlungen ergab sich, daß die durchschnittliche Kernzahl je Beere und damit der Ertrag in mit Kupferpräparaten gespritzten Parzellen geringer ist als bei Verwendung organischer, kupferfreier Fungizide. Pollenkeimversuche zeigten, daß Kupfer die Pollenkeimung und das Schlauchwachstum am stärksten hemmt, auf jeden Fall stärker als organische Fungizide, bei denen jedoch auch große Unterschiede zwischen den einzelnen Wirkstoffen zu beobachten sind. Selbst die Zinebpräparate sind nicht einheitlich zu beurteilen, sondern es zeigen sich zwischen den einzelnen Firmenpräparaten deutliche Unterschiede. Maneb und TMTD wirken von den untersuchten Präparaten ebenfalls hemmend auf Pollenkeimung und Schlauchwachstum.

Gemüsebau

Der dritte Tag war unter Vorsitz von Rademacher (Hohenheim) am Vormittag und von Böning (München) am Nachmittag überwiegend den Fragen des Gemüsebaues und seinen speziellen Pflanzenschutzproblemen gewidmet. Das Hauptreferat hielt Orth (Fischenich). Er sprach über den gegenwärtigen Stand und die Entwicklungstendenzen des Pflanzenschutzes im Gemüsebau. Er hob die besondere Bedeutung der Rückstände bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel im Gemüsebau im Zusammenhang mit der neuen Fassung des Lebensmittelgesetzes und seinen strengen Forderungen hervor, wodurch Bekämpfungsfragen, die gelöst erschienen, wieder einer kritischen Betrachtung unterzogen werden müssen. Als praktische Beispiele sind hier die Bekämpfung der Möhrenfliege und der Kohlfliege bei Rettich und Radieschen zu nennen. Bei der Anwendung von Aldrin und Dieldrin zur Bekämpfung der Möhrenfliege sollte versucht werden, die Aufwandmenge herabzusetzen, und außerdem sollte das weniger giftige Lindan neuerlich auf seine Brauchbarkeit geprüft werden. Eine Geschmacksbeeinflussung sei nicht zu befürchten. Bis eindeutige Ergebnisse vorliegen, wird vor Übertreibung der Gefährlichkeit der Mittel gewarnt und auf unkritische, einseitig orientierte Veröffentlichungen hingewiesen z. B. Berichte über Erfahrungen in einer Kinderklinik, die nur geeignet seien, Verwirrung zu stiften. In der Folge wurden dann verschiedene Schädlinge und Krankheiten und die Probleme, die daraus erwachsen, angeführt. Erdraupen, die besonders stark im Trockenjahr 1959 und im Frühjahr 1960 aufgetreten sind, bereiteten durch ihr sporadisches Auftreten bei der Bekämpfung Schwierigkeiten, ebenso die Mehlige Kohlblattlaus. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei der Kohlfliege an Rettich. Problematisch ist auch die Bekämpfung der Drehherzmücke. Zur Schneckenbekämpfung dienen spezielle Mittel auf Metaldehyd-Basis. Immer stärker werden die Schäden durch Nematoden. Im Gewächshaus zeigen Tomaten, Gurken und Kohlarten Befall durch das Wurzelgallenälchen *Meloidogyne incognita* (Pfropfen von Tomaten auf nematodenresistende Unterlagen in Holland!). Im Freiland spielen *Meloidogyne hapla* und die zystenbildende Nematodenart *Heterodera carotea* an Möhren eine Rolle. Aber auch die freilebenden Nematoden, insbesondere *Pratylenchus* und *Paratylenchus*, gewinnen immer mehr als Schädiger von Gemüse an Bedeutung. Ferner wurde auf die biologische Bekämpfung von Schädlingen (besonders Raupen an Kohl) durch *Bacillus thuringiensis* und auf die Sexuallockstoffe — isoliert und in ihrer Konstitution aufgeklärt durch Butenandt — als mögliche neue Wege zur Bekämpfung hingewiesen. Erwähnt wurden ferner *Corynebacterium michiganense* an Tomaten, die Fettfleckenkrankheit der Bohne, die Bakterien-Blattfleckenkrankheit der Gurke, die durch das samenübertragbare *Pseudomonas lachrymans* hervorgerufen wird. Bei der Bekämpfung der *Phytophthora* an Tomaten ist zu beachten, daß unter den Fungiziden die organischen Mittel eine gute Initialwirkung entwickeln, die jedoch nicht von langer Dauer ist, bei den Kupfermitteln liegen die Verhältnisse umgekehrt. Größere Schwierigkeiten treten bei der Bekämpfung von *Botrytis cinerea*, der als Schwächeparasit vorkommt, auf. Ungelöst ist auch die Bekämpfung der Korkwurzelkrankheit der Tomaten, deren Erreger nicht einwandfrei feststeht *(Mycelium sterile?)*. Vorläufig bleibt nur die Pfropfung auf widerstandsfähige Unterlagen. Eine neue Entwicklung der Pilzbekämpfung im Gewächshaus bahnt sich durch die Verwendung fungizider Räuchermittel an. Erfolgreich sind Resistenzzüchtungen bei Spinat gegen Falschen Mehltau, bei Bohnen gegen die Brenn- und Fettfleckenkrankheit, bei Tomaten gegen *Cladosporium fulvum*, bei Gurke gegen die Krätze und bei Spargel gegen Rost. Bei bodenbürtigen Schädlingen kann eine Beizung der Gemüsesamen angewandt werden (Captan, TMTD). Nur geringe Erfolge wurden in der Virusbekämpfung — Behandlung mit Wärme und Chemikalien (Thiourazinl) — erzielt. Die Vektorenbekämpfung bietet keine besonderen Aussichten. Hingewiesen wurde auf das Bohnenmosaik I und das Salat-Mosaik, das große Schäden verursacht. Gewisse Erfolge sind hier nur durch die Resistenzzüchtung erreicht worden, und zwar vor allem bei Gurken und Bohnen. Versuche der Virusbekämpfung durch Spritzen mit Magermilch haben zu Infektionshemmungen beim Tabakmosaikvirus auf Tomaten geführt. Als Beispiel für physiologische Störungen werden die Klemmherzen des Blumenkohls (Molybdänmangel) und die Blütenendfäule (Kalziummangel) und der Grünkragen bei der Tomate erwähnt. Fördernd wirken hier zu starke Beleuchtung und zu hohe mineralische Düngung unter bestimmten Standortsverhältnissen. Aus dem Sondergebiet der Unkrautbekämpfung, auf das nicht näher eingegangen wird, wurden nur einige wichtige Probleme aufgezählt, so z. B. die Gefahr der Selektion resistender Unkräuter, die Verbesserung der Vorauflaufverfahren hinsichtlich Phytotoxizität und der herbiziden Breitenwirkung, die Gefährdung von Nachbarkulturen durch flüchtige Wirkstoffe und das Auffinden selektiv wirkender Herbizide in Art der Mineralöle bei Möhren.

Quantz (Braunschweig) berichtete über Viruskrankheiten bei Gemüseliguminosen. Das Bohnenmosaik I oder das gewöhnliche Mosaik der Gartenbohne ist samen- und saftübertragbar und wird außerdem durch Blattläuse verbreitet. Eine besondere Krankheitsform dieses Virus ist die Schwarzbeinigkeit (vor allem Schwarzfärbung der Leitbahnen am Stengel und am Stengelgrund), die auf eine Überempfindlichkeitsreaktion zurückzuführen ist und unter gewöhnlichen Bedingungen an resistenten Bohnen, insbesondere bei höheren Temperaturen, auftritt. Im Schalentest, der als Nachweis dienen kann, entstehen Gefäßnekrosen. Unter den Stangenbohnen (Sorte Juli) und neuerdings auch den Buschbohnen gibt es mosaikresistente Sorten. Das Phaseolus-Virus II oder das Gelbe Bohnenmosaik, das durch Saft, aber nicht durch Läuse, bei Gartenbohnen übertragbar ist — anders verhalten sich hier insbesondere Steinklee und Ackerbohne — ist von geringerer Bedeutung. Als bodenübertragbares Virus wird das „Stippel streep"-Virus erwähnt. Bei Erbsen, besonders bei Speiseerbsen, kommt hauptsächlich das scharfe

Adernmosaik, das gewöhnliche Erbsenmosaik, die Rollkrankheit und auch das Vergrünungsvirus vor. Die letzteren werden beim Klee (Weißklee) von Zikaden übertragen. Mischinfektionen kommen vor. Auch frühe Aussaaten im April zeigen schon recht beachtlichen Befall mit Blattroll und dem scharfen Adernmosaik, wohingegen das Erbsenmosaik erst bei späterer Aussaat aufzutreten scheint. Scharfes Adernmosaik kommt auch an Luzerne und Landsberger Gemenge (insbesondere Ackerbohne, Saatwicke) vor. Bei der Samenanerkennung ist es erforderlich, den Virusbefall zu berücksichtigen (Schalentest!). Gegen das scharfe Adernmosaik, das gewöhnliche Erbsenmosaik und das Blattroll gibt es resistente Sorten. Selten besteht Resistenz gegen alle drei Viren, wie z. B. bei der Nummer 1081.

Anschließend sprach Böning (München) über seine Untersuchungen über die Mosaikkrankheit des Meerrettichs und zur Ätiologie der Fiederblättrigkeit bei dieser Kulturart. Die Mosaikkrankheit ist heute überall bei unseren einheimischen Sorten stark verbreitet und hat zu schweren Ertragsrückgängen und Wertminderungen des vegetativ vermehrten Pflanzgutes geführt. Eine Neuzüchtung gesunder und ertragreicher Sorten erweist sich als nahezu unmöglich. Es bestehen aber Möglichkeiten des Anbaues resistenter Sorten aus Südosteuropa und einer Heilung erkrankter Pflanzen durch eine entsprechende Wärmebehandlung. In bezug auf die Fiederblättrigkeit wurde nachgewiesen, daß sie nichts mit der Viruserkrankung zu tun hat. Sie ist vielmehr als eine artspezifische Eigentümlichkeit des Meerrettichs aufzufassen, die mit der Blütereife in Zusammenhang steht und in ihrem zeitlichen Eintritt außer von Sorteneigenschaften abhängt von Außenfaktoren, unter denen Temperatur und Belichtung (Tagesperiodizität) in erster Linie von Bedeutung sind.

Crüger (Fischenich) befaßte sich mit der Fleckenbildung auf Tomatenfrüchten, die durch *Corynebacterium michiganense* hervorgerufen wird. Es handelt sich um weiße runde Flecken mit einem nekrotischen Zentrum. Die außerdem auftretenden Welkesymptome sind auf mineralischen Böden stärker als auf Humusböden. Es wird eine Infektion über die Wurzel durch Wunden vermutet. Durch normale Fungizide ist eine Bekämpfung nicht möglich. Bei der Anwendung von Antibiotica (Streptomycin) ist der Erfolg zwar besser, aber nicht ausreichend.

Über die Inkrustierung des Saatgutes der Buschbohne mit Intibiotica berichtete Köhler (Aschersleben). Die Inkrustierung mit dem Wirkstoff Fungizidin ergab eine beachtliche Verringerung der Infektionen und erwies sich besser als eine Naßbeizung mit dem gleichen Wirkstoff. Auch einige weitere geprüfte „Nummern"-Präparate waren gut in der Wirkung.

Fritzsche (Aschersleben) machte interessante Ausführungen über die Wirt-Parasit-Beziehung zwischen verschiedenen Gemüsepflanzen und *Tetranychus urticae* Koch und über ihre epidemiologische Bedeutung. Es wurde festgestellt, daß ein erhöhter Gehalt der Blätter an reduzierenden Zuckern und Glutaminsäure auf die Entwicklung der Milben förderlich wirkt. Hier verhalten sich z. B. die verschiedenen *Phaseolus*-Arten verschieden. Auch der unterschiedliche Gehalt der einzelnen Pflanzenarten (Sellerie hoch, Tomate niedrig) wirkt sich in gleicher Weise aus, u. a. wird die Pigmentbildung der Milben dadurch beeinflußt und ebenso ihre Empfindlichkeit gegen akarizide Mittel. Auch die Düngung und das Alter der Wirtspflanzen wirkt sich auf die Bildung der verschiedenen Stoffe in den Pflanzen, insbesondere des Zuckers, und damit auf die Entwicklung der Milben aus. So erhöht Kalimangel den Blattzuckergehalt. Bei älteren Pflanzen ist er niedriger. Auch das Resistenzproblem in Zusammenhang mit den Untersuchungen wurde diskutiert. Die Entwicklung der Milbenpopulation wird durch den Anbau von Roten Rüben und Buschbohnen besonders gefördert.

Noll (Kleinmachnow) berichtete über den Einfluß von Umweltfaktoren auf die Eiablage der Kohleule. Besonders stark macht sich dabei der Einfluß der Temperatur auf die Lebensdauer des Schmetterlings bemerkbar.

Über seine Erfahrungen bei der Bekämpfung der Möhrenfliege mit Trichlorphon-Präparaten sprach Rickert (Lübeck). Das Mittel wurde als Staub mit 5% Wirkstoff (Dipterex) zusammen mit Dünger oder aber in einer anderen Formulierung mit 20% Wirkstoff mit der Saat ausgebracht. Die Dauerwirkung der Präparate ist gering, so daß eine Saatbehandlung nicht zweckmäßig ist. Die Behandlung muß vielmehr gezielt erfolgen. Der Staub ist in der „Streu-Anwendung" am günstigsten. Bei 2 kg Wirkstoff/ha belaufen sich die Kosten auf 120 DM. In der Diskussion wies Steiner darauf hin, daß auch eine Flächenbehandlung mit Aldrin weniger bedenklich ist, da nur sehr geringe Rückstände bleiben. Im Zusammenhang mit der Aldrinbehandlung ging er noch kurz auf den *Drosophila*-Test ein, den er hierfür geeignet hält.

Stobwasser (Hohenheim) berichtete über die Untersuchungen der Rückstände von Parathion und Malathion auf Salat, Bohnen, Erbsen, Gurken und Kohlarten. Parathion wurde in 0,03%iger, Malathion in 0,1—0,5%iger Konzentration angewendet. Bei den Versuchen mit Salat ergaben sich Unterschiede zwischen den Jahren 1959 und 1960. Schon nach fünf Tagen lag der Rückstandwert von Parathion nicht mehr über der Toleranzgrenze, sondern erheblich darunter. Sofort nach der Behandlung allerdings wurde das Parathion auch nach mehrmaligem gründlichen Waschen nicht restlos beseitigt (nur etwa 40—50%). Die Untersuchungen an Kohlrabi, Blumen- und Weißkohl brachten ähnliche Ergebnisse. Nach fünf bis acht Tagen ergab auch Malathion keine Rückstandswerte mehr, die über der Toleranzgrenze lagen. Ja selbst unmittelbar nach der Behandlung lagen die Werte häufig unter dieser Grenze.

Mit einem ähnlichen Thema, nämlich den Rückstandsbestimmungen an Kohl nach der Behandlung mit KP_2 (Pentachlornitrobenzol), befaßte sich Feuersenger (Berlin). Er stellte bei Rot- und Weißkohl nach vier Monaten 0,2, 0,5 und 0,8 ppm des Wirkstoffes fest. In gewaschenem Zustand waren die Mengen geringer. Waschen entfernt jedoch den Stoff nicht vollständig. Die Mengen liegen allerdings z. T. über 0,1 ppm, also einem Wert, der als Toleranzgrenze vom Bundesgesundheitsamt vorgesehen ist. Gewarnt wird besonders vor der Anwendung bei Weißkraut, das zur Sauerkrautherstellung Verwendung findet, da hier überhaupt keine Restmengen geduldet werden. Unsicher ist auch die Anwendung des Wirkstoffes bei Sellerie, Schwarzwurzeln und Petersilienwurzeln. In der Diskussion lehnt Kotte eine Behandlung von Kohl in Lagerbeständen ab; er empfiehlt vielmehr die Schaffung besserer Lagerbedingungen durch die Errichtung moderner Kühlhäuser. Fischer ist der gleichen Ansicht und macht auf die Bundeszuschüsse bei der Neuerrichtung von Lagerhäusern aufmerksam.

Die Reihe der Vorträge am Nachmittag eröffnete Herfs (Darmstadt) mit einem Referat über die Aussichten der Verwendung von *Bacillus thuringiensis* zur Bekämpfung der Gemüseschädlinge. Nach seiner Darstellung sind Weißlinge, Eulen (abgesehen von Erdeulen) und Kohlschabe anfällig gegen den Bazillus. So wurden z. B. bei den Raupen des Kohlweißlings und des Rapsweißlings und bei der Gespinstmotte gute Bekämpfungserfolge erzielt, während sie bei Kohleulen wenig befriedigten. Die Raupen, bei denen die Bakterien wirksam sind, stellen nach der Anwendung bald ihren Fraß ein. Der Vorteil der Durchführung einer solchen biologischen Bekämpfung liegt auf der Hand. Sie ist weitgehend ungefährlich, Nützlinge werden geschont, und es bestehen für Mensch und Tier keine toxische Wirkungen. Der Anwendung von Bakterien zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen stehen allerdings augenblicklich noch die z. Z. geltenden Bestimmungen entgegen. Die Anwendung der Exotoxinen der Bakterien allein also ohne lebende Bakterien wäre zwar möglich, doch genügend sie zur Bekämpfung in den vorliegenden Fällen nicht.

Ebenfalls über eine biologische Bekämpfung berichtete Mackauer (Frankfurt/M.), und zwar über spezifische Parasiten der Schwarzen Blattlaus und verwandter Arten. Er gab dabei einen Überblick über die in Frage kommenden Gruppen. Obwohl es sehr wirksame Parasiten gibt, stehen ihrer Anwendung in der Praxis doch ziemliche Schwierigkeiten entgegen.

Goffart (Münster) sprach über den Wiederaufbau von Nematodenpopulationen auf verseuchtem Möhrenboden nach Anwendung chemischer Mittel. Allgemein ist die Nematodenzunahme von der Zeitspanne, in der keine Pflanzen gebaut werden, der Zahl der im Untergrund vorhandenen Nematoden und dem Anbau von Feindpflanzen abhängig. Als Beispiele wurden die Nematodenarten *Paratylenchus* und *Pratylenchus* herausgegriffen. Interessant ist die Tatsache, daß nach der Anwendung der Mittel die beiden Arten zwar stark im Boden gemindert werden, sich jedoch verschieden in bezug auf den Wiederaufbau der Population verhalten. Während *Paratylenchus* nach relativ kurzer Zeit wieder eine hohe Population erreicht, hält bei Pratylenchus die Wirkung noch im nächsten Jahr an.

Praktische Fragen in der Bekämpfung freilebender Nematoden, besonders die Technik in der Anwendung der verschiedenen nematoziden Mittel, behandelte Faber (Rellingen). Neben den Mitteln wie DD-Shell, Vapam, Trapex, Mylone und Methylbromid wurde auch über die Anwendung von Alylalkohol (20 ccm/qm in 2 bis 4 Liter Wasser) berichtet, der sowohl als Nematozid als auch als Herbizid wirkt. Nemagon ist wegen zu hoher Temperaturansprüche nicht verwendbar. — Die die Wanderung der aus den Mitteln entstehenden Gase anscheinend von der Temperatur abhängig ist, bleibt die Sicherheit der Überprüfung der Anbaumöglichkeiten mit Testpflanzen fraglich. Besser ist, die Untersuchung von aus verschiedenen Tiefen entnommenen Erdproben durchzuführen. Rotklee wird als nematodenfördernd angesehen.

Pieroh (Berlin) berichtete über die Anwendung von Trapex im Gemüsebau, so z. B. zur Bekämpfung des Wurzelgallenälchens bei Möhren, wo der Befall Beinigkeit verursacht. Bei der Bekämpfung konnten wie auch in anderen Fällen gute Erfolge erzielt werden.

Den Abschluß der Gemüsebauvorträge bildete ein Referat von Barner (Freiburg), der in seinem Referat die Wirkung organischer und anorganischer Fungizide auf die innere Blattstruktur und die Stoffproduktion der Pflanzen behandelte. Für die Untersuchungen wurden die Blätter einer Pappel verwendet, die vier Schichten von Palisadenzellen aufweisen. Es wurde in diesem Assimilationsparanchym die Größe der Zellen gemessen. In intensiver Kleinarbeit, die diese Messung erfordert, konnte nachgewiesen werden, daß die Anwendung von Phaltan die Abmessungen der Zellen vergrößert, während Kupferoxydchlorid sie verkürzt und z. T. sogar schädigend auf sie wirkt. In ähnlicher Weise wurden auch die Spaltöffnungszellen geschädigt. Daß diese Schädigungen sich auch auf die Stoffproduktion, wenigstens in der Zeit nach der Anwendung, ungünstig auswirken, liegt auf der Hand. Ziram, Zineb und Captan wirkten assimilationsfördernd.

Tabakbau

Den Abschluß der Tagung bildeten einige Referate aus dem Gebiet des Tabakbaues, die unter dem Vorsitz von Klett (Stuttgart) erstattet wurden.

Körber (Berlin) berichtete über die 1959 erstmals, zunächst nur in Holland, Nord- und Mitteldeutschland, 1960 aber auch in Süddeutschland, Italien, Jugoslawien und Polen aufgetretene Blauschimmelkrankheit des Tabaks, die durch den Falschen Mehltaupilz — *Peronospora tabacina* — verursacht wird und als existenzbedrohende Krankheit des Tabaks angesehen werden muß.

Schon im Anzuchtbeet kann der Pilz die Pflanzen befallen, so daß sich die Blätter nach unten hin einrollen und Sämlinge ganz absterben können. Da der Pilz auch im Stengel wachsen und selbst bis in die Wurzel vordringen kann, können Verwechslungen mit Gurkenmosaik- und Rippenbräunevirusbefall vorkommen, wenn nicht auf Konidienlagerbildung als Unterscheidungsmerkmal geachtet wird. Die Weiterverbreitung der Krankheit in Feldbeständen ist durch die windübertragbaren Konidien, die meist frühmorgens abgestoßen werden, über weite Strecken möglich. Direkte Sonnenbestrahlung tötet die Konidien schnell ab, während sie bei feucht-kühlem Wetter monatelang keimfähig bleiben. Feuchtigkeit und Schatten begünstigt die Auskeimung bei 10—24°. Junge Blätter und N-überdüngte Pflanzen sind besonders anfällig. Auf Blattunter- und -oberseite entstehen nach fünf bis achttägiger Inkubationszeit neue Sporenlager.

Eine Überwinterung der Konidien ist in Deutschland unter Freilandverhältnissen nicht möglich, dagegen auf in Gewächshäusern gehaltenen Tabakpflanzen gegeben. Überwinterungsfähige Sporen wurden am abgestorbenen Blattgewebe auch in Deutschland schon gefunden, jedoch ist ihre Bedeutung als Ausgang für nächstjährigen Befall infolge ihrer geringen Keimfähigkeit noch ungeklärt. Auch die Frage der Saatgutübertragbarkeit ist noch nicht sicher geklärt.

Als vorbeugende Bekämpfung werden vom Referenten trotz der offenen Überwinterungsfrage zunächst folgende Maßnahmen für erforderlich gehalten:

1. Anzucht der Jungpflanzen in entseuchter Erde.
2. Säuberung befallener Felder von Rückständen und im nächsten Jahr kein Tabakanbau auf diesen Feldern.
3. Trockenschuppen sollen frühzeitig geräumt und die Tabakreste verbrannt werden.
4. Auch Gewächshäuser sind rechtzeitig von Tabakresten zu säubern und zu desinfizieren.
5. Saatgut darf nicht aus verseuchten Betrieben stammen.
6. Eine frühzeitige Erkennung der ersten Befallsherde ist anzustreben.

Eine fortlaufende direkte Bekämpfung, beginnend schon an Jungpflanzen, wird in Zukunft unumgänglich sein. Als wirksame Präparate wurden Maneb und Zineb empfohlen, deren Anwendung jedoch nur bei guter Verteilung und als dauernder Belag Erfolg verspricht und somit Schwierigkeiten bei der Ausbringungstechnik ergibt und neue Probleme stellt. Wenn jedoch hierdurch allein schon eine Verzögerung des Befalles um 14 Tage erreicht werden kann, werden im Gegensatz zu 1960 die Ertragsausfälle stark gemindert werden können.

In der Diskussion wurde von Klinkowski (Aschersleben) Paradichlorbenzol zur Bekämpfung im Saatbeet als brauchbar bezeichnet, während Paveling (Forchheim) dem Präparat nur eine befallsverzögernde Wirkung zuerkannte. Benzol soll etwas besser geeignet sein. Als Spritzmittel haben sich nach Paveling im Saatbeet Ferbam (0,5%), Zineb (0,4%) am besten bewährt, während Maneb bereits ab 0,06% Schäden verursacht. Im Freiland dagegen ist Maneb (0,2%) und Zineb (0,4%) mit Erfolg angewendet worden. Untersuchungen über eventuelle Geschmacksbeeinflussungen sind noch nicht abgeschlossen. Braun (Bonn) hält den Erlaß einer Verordnung über Tabakanbauverbot auf befallenen Feldern wegen der ungeklärten Überwinterungsverhältnisse im gegenwärtigen Zeitpunkt nicht für gerechtfertigt. Fischer (Kiel) hat keine Zusammenhänge zwischen vorjährigem Befall und diesjährigem Blauschimmelauftreten feststellen können.

Anschließend sprach Domsch (Kiel) über „Erfahrungen mit *Thielaviopsis*-aktiven Wirkstoffen an Tabak". Als Entseuchungsmittel erreichte u. a. Alylalkohol die gleiche Wirkung wie Vapam. Von den in stehenden Kulturen anwendbaren Mitteln zeigte Zineb und Captan eine weniger anhaltende Wirkung als Tuzet. Als besonders gut wirksam erwies sich Metylarsinsulfat in einer Aufwandmenge von 50 g je cbm Erde oder 50 kg/ha.

Schließlich berichtete Bode (Braunschweig) über „Die Bedeutung der Viruskrankheiten im Tabakbau und die Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung". Von den durch

mechanische Berührung oder über den Boden übertragbaren Viren wurde das Tabakmosaik, Kartoffel-X-Virus, Ratel- oder Mauche- und das Ringflecken-Virus behandelt. Bei Tabakmosaik-Virus bleibt zu berücksichtigen, daß es vor allem in Pflanzenrückständen im Boden überwintert. Das Kartoffel-X-Virus ist besonders bei Tabakanbau in unmittelbarer Nähe von Kartoffeln zu fürchten, da bereits mechanische Berührung zur Infektion genügt. Ratel- bzw. Mauche- und Ringflecken-Virus sind nicht nur auf den Feldern zu fürchten, die vorher Kartoffel getragen haben, sondern werden auch auf anderen Feldern beobachtet, so daß weitere Wirtspflanzen zu vermuten sind. Bei Ratel kommen auch Nematoden als Überträger in Betracht. Von den durch Infektion übertragbaren Viren, die alle zu den nichtpersistenten Viren zählen, wurde das Gurkenmosaik, Asperma-, Luzerne- und Kartoffel-Y-Virus behandelt. Das Gurkenmosaik, das auch auf vielen Unkräutern vorkommt, ist selbst wenig aktiv, so daß im Alter die Symptome verschwinden können. Bei Mischinfektion kommt es jedoch auch im Alter noch zur Ausbildung nekrotischer Blätter. Mischinfektionen sind also besonders zu vermeiden. Das Asperma-Virus ist bisher nur im Rheinland aufgetreten. Von größter wirtschaftlicher Bedeutung war in den vergangenen Jahren das Kartoffel-Y-Virus auch für den Tabakbau und zwang ab 1959 zur Umstellung auf die resistente SCR. Demgegenüber haben die sonstigen Tabakvirosen an Bedeutung verloren. Das Tabakmosaik-Virus ist praktisch kaum mehr vorhanden. Auch das X-Virus hat heute ebenso wie die Mauke gegenüber früher stark an Bedeutung verloren. Das Ringfleckenvirus ist ebenfalls seltener. Bei Gurkenmosaik bleibt zu beachten, daß es jetzt mehr in Form der Eichblättrigkeit auftritt.

Böning (München) wies in der Diskussion darauf hin, daß Gurkenmosaik und Tabakmosaik bei Tabak zu farnartigen Blattveränderungen führen können, die mit Hormonspritzschäden verwechselt werden können.

Insgesamt kann die Tagung wiederum als fachlich sehr interessant und gut gelungen bezeichnet werden. Allerdings soll nicht verschwiegen werden, daß die Vorträge oft sehr stark komprimiert und mit zu vielen Tatsachen überladen waren, so daß es oft schwierig war, den Ausführungen in allen Einzelheiten zu folgen. Dies wirkte sich dann leider auch auf das oft gänzliche Ausbleiben einer Diskussion aus. Es dürfte sich vielleicht deshalb für die Zukunft empfehlen, die Zahl der Vorträge zu verringern, um der Diskussion mehr Raum zu lassen, und die Autoren darauf hinzuweisen, daß sie sich Beschränkungen hinsichtlich ihres Themas auferlegen, dahingehend, daß sie nicht alles, was sie wissen, in ihrem Vortrag unterzubringen versuchen, sondern eine Auswahl treffen, die der Aufnahmefähigkeit des Zuhörers angepaßt ist. Dieser kritischen Einstellung gegenüber manchen zu dicht gedrängten Ausführungen soll aber besonders lobend hervorgehoben werden, daß sich die bildlichen Darbietungen erheblich verbessert haben und daß hier z. T. hervorragende Leistungen gezeigt wurden.

Die Tagung war wie früher umrahmt von gesellschaftlichen Veranstaltungen an den Tagungsabenden, es war in sie eingeschlossen die 11. Mitgliederversammlung der Vereinigung der Pflanzenärzte mit einem bemerkenswerten Vortrag von Mühle (Leipzig) über Phytopathologie oder Phytomedizin, und sie fand ihren harmonischen Ausklang in zwei Exkursionen, die noch einmal Gelegenheit zu fachlichen und persönlichen Ansprachen der Teilnehmer boten.

Warn- und Meldedienst

Uneinheitliche Auffassungen über Zielsetzung des Warndienstes gefährden dessen Schlagkraft

Es häufen sich in Diskussionen von Pflanzenschutztechnikerschulungen Einwände, die etwa so lauten: „Lohnt sich die Mühe mit dem Warndienst, auch wenn vorerst nur ein Teil der Praxis Folge leistet?“ oder „Weiter kommen wir mit der Forderung nach gezielten Maßnahmen erst dann, wenn die breite Praxis grundsätzlich dem Pflanzenschutz bereitwilliger als bisher gegenübersteht“. Daraus wird dann oft die Forderung abgeleitet, auch den Warndienst mit seinen Organen für Aufklärungs- und Propagandazwecke einzusetzen.

Da solche Argumente und Überlegungen eine gewisse Verkennung der Zielsetzung des Warndienstes vermuten lassen, seien dem Verfasser ganz kurz einige kritische Anmerkungen erlaubt:

Aufgabe der Pflanzenschutzberatung ist es zweifellos, die Praxis über das Warum, Wann und Wie der Bekämpfungsmaßnahmen aufzuklären. Dennoch würde diese Tätigkeit falsch verstanden, wollte man sie noch unter dem Aspekt der Autarkie sehen, als es in erster Linie aus volkswirtschaftlichen Gründen darum ging, höchste Ernten auf eigener Scholle zu sichern. Heute im „freieren Spiel der Kräfte“ im größeren Raum hat sich das Schwergewicht stark zugunsten der privatwirtschaftlichen Seite verlagert, was nicht zuletzt darin zum Ausdruck kommt, daß man es mehr und mehr dem einzelnen Betrieb selbst überlassen muß, wie er sein Einkommen erzielt. Aufgabe des Staates kann es dabei nur sein, die Grenzen genau abzustecken, innerhalb derer jedem gleiche Gewinnchancen eingeräumt sind. Ob und wie diese Chancen genutzt werden, muß in einer modernen Landwirtschaft weitgehend Sache der Betriebe selbst sein. Amtlicherseits ist ihnen dabei zweifellos Hilfe zu gewähren; verfehlt aber wäre es, anzunehmen, der Staat müsse versuchen, den einzelnen zu seinem Glück zu zwingen. Auf den amtlichen Pflanzenschutz übertragen heißt dies, daß einerseits wohl alles versucht werden muß, um der Praxis echte Hilfe anzubieten, daß es anderseits aber verfehlt wäre, enttäuscht zu sein, wenn nicht jeder in der breiten Praxis diese Hilfe annimmt.

Für den Warndienst als fortschrittliches Instrument einer modernen Pflanzenschutzberatung gilt diese Überlegung in besonderem Maße. Auch wenn man der allgemeinen Fachberatung noch Aufklärungsarbeit, bis zu einem gewissen Grade sogar Propaganda, als unentbehrliche Hilfsmittel zubilligen muß, so dürfte es doch völlig falsch sein, das Hilfsmittel „Warndienst“ etwa mit diesen Begriffen identifizieren zu wollen. Jeder Versuch, den Warndienst propagandistischen Zwecken nutzbar zu machen, ist zwangsläufig mit der Gefahr verbunden, daß diese Einrichtung von ihrem Ziele ferngehalten wird. Analog dem Wesen jeder Warnung, nämlich auf eine unmittelbar bevorstehende Gefahr aufmerksam zu machen, muß es auch Aufgabe eines Pflanzenschutz-Warndienstes sein, nur im Falle größerer Gefahr durch Krankheiten und Schädlinge mit immer größerer Sicherheit örtliche Bekämpfungstermine zu ermitteln und diese auf schnellstem und geeignetstem Wege der Praxis bekanntzugeben. Diese Zielsetzung schließt die Möglichkeit ein, gegebenenfalls auch einmal — möglicherweise gegen die Propaganda anderer Stellen — von Bekämpfungsmaßnahmen abzuraten, falls die Gefahr als zu gering erachtet wird. Vordringliches Anliegen muß es immer sein, der Praxis zu helfen, bei einem Minimum von Unkosten ein Maximum an Treffsicherheit erzielen zu können.

Diese Forderung ist bei der Vielfalt und teilweisen Kompliziertheit der Ermittlungsmethoden wie auch im Hinblick auf die örtlich starken Schwankungen im Auftreten von Krankheiten und Schädlingen schon so schwer zu erfüllen, daß der Warndienst sich vor jeglichem Ballast hüten muß, da er nur zur Lähmung seiner Schlagkraft führen kann. Anderseits ist aber mit Sicherheit zu erwarten, daß in dem Maße, wie der Warndienst dieser Aufgabe gerecht wird, auch die Praxis steigendes Vertrauen zu seinen Empfehlungen faßt. Mögen es zunächst nur wenige Betriebe sein, die diese neuartige Hilfe an-

nehmen; im Laufe der Zeit wird der Kreis dieser interessierten Betriebe zwangsläufig größer werden, allerdings nur unter der Grundvoraussetzung, daß die Warnungen auch tatsächlich örtliche Treffsicherheit der Pflanzenschutzmaßnahmen garantieren. Der Praktiker muß davon überzeugt werden, daß Warnungen nur auf wirklich drohende Gefahren hinweisen.

Versuchen wir, von diesem Aspekt den derzeitigen Stand der Warndienstarbeit in Bayern zu beurteilen, so drängt sich ein Schluß auf, der von den anfangs erwähnten Einwänden stark abweicht:

1. Wenn auch vieles zweifellos noch in den Anfängen steckt, so sollte der Warndienst doch auf seinem bisherigen Wege unbeirrt weitergehen und keine Mühe zur Erreichung seines Zieles scheuen, um der Praxis mit Sicherheit örtlich sagen zu können, ob
   a) wirklich Gefahr vorhanden und
   b) wann dieser begegnet werden muß.
2. Gelingt es, dieser Aufgabe wirklich gerecht zu werden, so wird auch die Praxis in zunehmendem Maße sich dieses Hilfsmittels bedienen und damit überhaupt zum Pflanzenschutz in immer stärkerem Maße Vertrauen gewinnen.

Diercks

Auch bei der Windhalmbekämpfung mit Kalkstickstoff muß gezielt vorgegangen werden

Die Windhalmbekämpfung mit Kalkstickstoff ist ein altbewährtes Verfahren, das auch heute noch aktuelle Bedeutung hat. Dennoch sind Mißerfolge nicht selten, die in den meisten Fällen auf „blinde" Anwendung dieses Verfahrens zurückzuführen sind. Sichere Erfolge lassen sich nur dann erzielen, wenn es gelingt, das empfindliche Entwicklungsstadium des Windhalms mit Hilfe der herbiziden, nur kurzfristig verfügbaren Cyanamidphase des Kalkstickstoffs tödlich zu treffen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, auch die Windhalmbekämpfung in das Aufgabengebiet des lokalen Warndienstes einzubeziehen. Für Beobachtung und Zeitpunkt der Warnung gilt dabei folgendes (s. Abb.):

1. Der Windhalm muß schon aufgelaufen sein, darf aber das 3-Blatt-Stadium noch nicht überschritten haben. Windhalmpflanzen sind von anderen Gräsern dadurch zu unterscheiden, daß sie gerolle Blattanlagen im Trieb, offene und kahle Blattscheiden, keine Öhrchen, zungenförmige tiefzerschlitzte Blatthäutchen und feingeriefte Blattspreiten besitzen.
2. Das Wintergetreide muß genügend weit entwickelt sein; Gerste und Weizen sollen das 3- bis 4-, Roggen das 4- bis 6-Blatt-Stadium erreicht haben.
3. Die Witterung muß bei der Ausbringung des Kalkstickstoffs trocken, der Boden mäßig feucht sein; es darf kein Frost herrschen.
4. Granulierte Formen reichen für die Windhalmbekämpfung aus, da nur die Wurzeln getroffen werden sollen (Bodenwirkung!). Strebt man gleichzeitig Bekämpfung von „Herbstkeimern" unter den breitblättrigen Unkräutern (z. B. Klettenlabkraut, Ehrenpreis, Vogelmiere) an, so sind gemahlene Formen zu empfehlen.

Spätester Zeitpunkt für die Windhalmbekämpfung mit Kalkstickstoff. Links: Winterweizen. Rechts: Junge Windhalmpflanzen im 2- bis 3-Blattstadium. Foto: R. Klewitz

Da diese Bedingungen örtlich erheblichen Schwankungen unterworfen sind, besitzen Windhalmwarnungen nur selten für ein größeres Gebiet Gültigkeit. Je nach Saattermin kann der richtige Zeitpunkt im Spätherbst, im Winter (wenn schneefrei) oder auch erst im Frühjahr liegen. Es wird daher vor allem darauf ankommen, durch Hinweise oder auch Vorwarnungen interessierte Betriebe zur eigenen Beobachtung ihrer Schläge anzuleiten.

Diercks

Kleine Mitteilungen

Einige bemerkenswerte Vorkommen des Stengelälchens, *Ditylenchus dipsaci* (Kühn), in Bayern

Das Stengelälchen *(Ditylenchus dipsaci)*, das in Stengeln, Blättern und unterirdischen Pflanzenteilen vorkommt, richtet an zahlreichen Kultur-, Zier- und Wildpflanzen erheblichen Schaden an. Der bisher bekannte Wirtspflanzenkreis dieser Nematodenart umfaßt rund 400 verschiedene Pflanzenarten, die von einer Anzahl morphologisch nicht unterscheidbarer biologischer Rassen befallen werden, die sämtliche ihre eigenen, sich teilweise überschneidenden Wirtspflanzenkreise besitzen.

Bei Untersuchungen von aus verschiedenen Teilen Bayerns der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz zugesandten und teilweise selbst gesammeltem Pflanzenmaterial konnten Stengelälchen verschiedentlich nachgewiesen werden, die in den meisten Fällen beträchtliche Schäden an den betreffenden Pflanzen oder sogar in ganzen Kulturen verantwortlich zu machen waren.

Neben häufigen Feststellungen an Rüben *(Beta vulgaris)*, besonders in Unterfranken, und Rotklee *(Trifolium pratense)*, der vor allem im südlichen Bayern schwer geschädigt wird, wurde *Ditylenchus dipsaci* an Inkarnatklee *(Trifolium incarnatum)*, Ackerbohne *(Vicia faba)*, Zottelwicke *(Vicia villosa)* und Erdbeere *(Fragaria sp.)* nachgewiesen. Über verbreitetes Vorkommen im Erdbeeranbaugebiet bei Regensburg, verbunden mit starken Pflanzenschäden, berichtete bereits Hoyos. Diercks und Klewitz fanden *Ditylenchus dipsaci* an Ackerbohnen bei Erding/Obb. Bemerkenswert war 1960 ein Auftreten an Buschbohnen *(Phaseolus vulgaris)* in einem gärtnerischen Betrieb in Schwaben, in dem auch Befall an Ackerbohnen gefunden wurde; im selben Jahr wurde aus Nordwürttemberg ein gleiches Vorkommen mitgeteilt. Goffart konnte 1951 erstmalig für Deutschland Stengelälchen-Befall an Bohnen nachweisen. Die Krankheitssymtome — brüchiger, zum Teil in Längsspalten aufgerissener Stengel mit verdickten Stellen, später mit braunen Flecken, gestauchter Wuchs der ganzen Pflanzen — entsprachen den bereits beschriebenen.

Aus dem Landkreis Dinkelsbühl/Mfr. stammende schlechtwüchsige Sonnenblumen *(Helianthus annus)*, die 1960 als Grünfutter angebaut wurden, waren stark mit Stockälchen und Blattälchen *(Aphelenchoides ritzemabosi)* befallen. Die Ursachen für schlechten Wuchs von Rotklee, der vorher auf derselben Ackerfläche wuchs und umgebrochen werden mußte, waren nicht mehr zu ergründen, lassen aber ebenfalls Älchenschäden vermuten. Die erste Feststellung eines Befalls von Sonnenblumen durch *Ditylenchus dipsaci* teilte Kradel aus Mitteldeutschland mit, wo diese Pflanzenart von einer bevorzugt Roggen schädigenden biologischen Rasse des Stockälchens befallen wurde, der jedoch an der Sonnenblume und an et-

lichen anderen Pflanzen in Abhängigkeit von Umweltfaktoren offensichtlich nicht in jedem Jahr die Möglichkeit zur Vermehrung geboten wird.

Stockälchen konnten weiterhin an einigen Blumen und Ziergewächsen nachgewiesen werden. In Gärtnereien, Anlagen und Hausgärten sind sie an *Phlox* weit verbreitet, an dem die typischen Befallssymptome mit fadenförmig verschmälerten Blättern und gestauchtem Wuchs hervorgerufen werden; sie fanden sich auch an der kleinen *Phlox subulata*, ferner an *Primula juliae* und in einer *Cyclamen*-Kultur. An *Hibiscus* sp. wurde infolge Befalls mit *Ditylenchus dipsaci* eine starke Kräuselung und Mißbildung der Blätter beobachtet. Die beiden Fingerhut-Arten *Digitalis grandiflora* und *Digitalis parviflora* wiesen ebenfalls Stockälchenbefall auf, und außerdem kam *Ditylenchus dipsaci* verbreitet in einem Bestand der Herbstzeitlose *(Colchicum autumnale)* in der Pupplinger Au bei München vor. Die vier letztgenannten Pflanzenarten werden von Goodey-Franklin noch nicht als Wirte des Stengelälchens angeführt und haben daher wahrscheinlich als neue Wirtspflanzen zu gelten. Sturhan

Auftreten des Bakterienbrandes *(Pseudomonas mors prunorum)* **an Kirsche und Zwetsche in Bayern und seine Bekämpfung**

Auf Grund der festgestellten charakteristischen Krankheitssymptome an Kirsche und Zwetsche dürfte kein Zweifel mehr über das Auftreten des Bakterienbrandes in unserem Gebiet bestehen. Als Erreger wird die Bakterienart *Pseudomonas mors prunorum Worm.* genannt. Es ist nur von wissenschaftlichem Interesse, ob noch weitere Bakterienarten an dieser Bakterienbrandkrankheit des Steinobstes beteiligt sind. Außer Kirsche und Zwetsche werden auch andere Prunusarten befallen wie Pfirsich, Mandel, Zierpflaume und wahrscheinlich Aprikose. Der epidemische Ausbruch der Bakteriose scheint von bestimmten Umwelteinflüssen abzuhängen. Dabei ist es nach Bortels und Gehring unklar, welche klimatischen, meteorologischen und besonders solaren Bedingungen gegeben sein müssen. So wird das bisherige nur sporadische Auftreten in Deutschland erklärlich. In jüngster Zeit hat Saure über das Auftreten des Bakterienbrandes an Süßkirschen im Alten Land, Stahl über die bakterielle Erkrankung von Wangenheim-, Bühler- und Hauszwetschen in Württemberg berichtet. In Bayern trat 1955 und 1956 ein lokal begrenztes Zwetschensterben in Franken auf; an Kirschen wurde ein ebenfalls örtlich beschränktes Auftreten des Bakterienbrandes seit etwa 1953 in Niederbayern beobachtet.

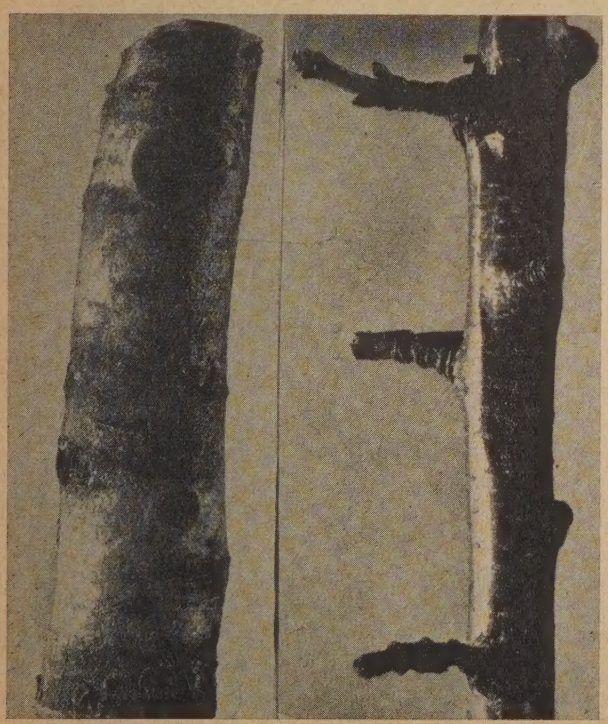


Abb. 1: Bakterienbrand des Steinobstes.
Links: an Zwetsche, runde eingesunkene Flecken auf der Rinde; rechts an Kirsche, eingesunkene Platte auf der Rinde als Krankheitssymptom.

Gegen Mäuse und Ratten
Brumolin-Fertigköder ®
mit Lockstoff
Für schwierige Objekte
besonders geeignet.
AGLUKON

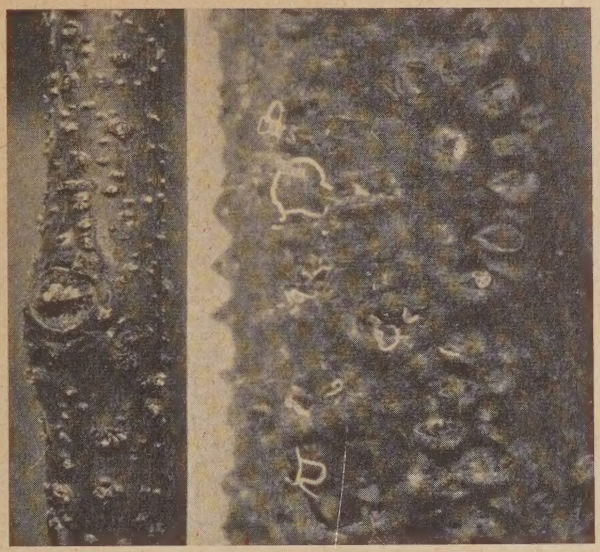


Abb. 2: Valsa-Pilz auf absterbenden Kirschästen.
Links: warzige Krötenhaut-Rinde; rechts: aufbrechende Warzen mit Konidien-Schleimranken.

Vom Obstbauern wurde hier als Krankheitszeichen bei Kirschen an einzelnen Astgabelungen Gummifluß beobachtet, worauf die betreffenden Äste unter Brauverfärbung abstarben. In den folgenden Jahren dehnte sich die Krankheit auf Stamm und weitere Äste aus. Man erkennt aber die Befallsstellen schon vorher an scharf vom gesunden Gewebe abgesetzten eingesunkenen Flecken oder Platten. Diese Stellen sind auch durch ihren „fuchsigen" Farbton von der noch gesunden Rinde zu unterscheiden. Später reißen diese Stellen auf. Auf den erkrankten Bäumen trat zuweilen als Folgekrankheit die Valsakrankheit auf, ebenso stellte sich auch alsbald Borkenkäferbefall ein.

Zur Bekämpfung wurden versuchsweise z. T. schon stark „amputierte" Bäume im Jahre 1959 mit bestem Erfolg mit Agri-mycin 100 behandelt, das von der Cela Landwirtschaftliche Chemikalien-Gesellschaft m.b.H., Ingelheim, zur Verfügung gestellt wurde. Im Versuch standen neun in einer Reihe hintereinander stehende Kirschbäume, von denen bei Versuchsbeginn fünf erkrankt waren; vier zeigten keine Krankheitserscheinungen. Als Kontrollbäume blieben zwei benachbarte Reihen mit vier bzw. neun Bäumen ohne Krankheitserscheinungen unbehandelt. Die Bäume wurden 1—4mal gespritzt, und zwar in folgender Staffelung: am 21. 4. alle neun Bäume, am 25. 4. noch sechs, am 30. 4. noch vier und am 5. 5. noch drei Bäume. Das Mittel wurde jedesmal in einer Konzentration von 100 ppm angewendet. Am 9. Oktober wurde die Anlage nach dem Augenschein bewertet. Dabei ergab sich, daß keiner der behandelten Bäume neue Krankheitssymptome zeigte; die vorhandenen Astwunden, von denen nach mehrjähriger Erfahrung in derselben Anlage angenommen werden konnte, daß sie zum Absterben der Äste geführt hätten, heilten selbst bei den nur einmal (am 5. 5.) behandelten Bäumen durch Überwallung aus. Dagegen erkrankten in den benachbarten unbehandelten Reihen je ein Baum neu mit fortschreitenden Symptomen. Andererseits wurden Krankheitserscheinungen auch eines vom Besitzer außerhalb des Versuchs bespritzten Baumes gestoppt.

Da auch die Pflanzenverträglichkeit des Agrimycins gut gewesen ist, kann dieses Mittel zur Bekämpfung des Bakterienbrandes empfohlen werden. Mallach

Sonstiges

Abwasserbiologischer Einführungskurs

Vom 6. bis 10. März 1961 wird an der Bayerischen Biologischen Versuchsanstalt (Demoll-Hofer-Institut) in München 22, Veterinärstraße 13, unter der Leitung von Prof. Dr. H. Liebmann wieder ein Abwasserbiologischer Kurs (Einführungskurs) durchgeführt. Programme mit den Vortrags- und Kursthemen, die neben abwasserbiologischen Problemen und Fragen auch die Radioaktivität behandeln, sind bei der Bayerischen Biologischen Versuchsanstalt erhältlich. Dorthin sind auch die Anmeldungen unter Einzahlung der Kursgebühr (DM 70.— einschließlich der Fahrtkosten für zwei Exkursionen) auf das Postscheck-Konto München 66550, Prof. Dr. Liebmann zu richten.

Das Winterprogramm der Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz in Wien

Von Franz Stephan

Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft

Eine der wichtigsten Aufgaben, die sich die Arbeitgemeinschaft für Pflanzenschutz zum Ziele gesetzt hat, ist die weitere Verbreitung des Pflanzenschutzgedankens sowie das Bestreben, alle neuen Erkenntnisse der Wissenschaft möglichst rasch an die Praxis heranzutragen.

Diesem Ziele dienen zahreiche Arbeitskonferenzen, die die Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz in enger Zusammenarbeit mit den einschlägigen Stellen des Österreichischen Bundesminsteriums für Land- und Forstwirtschaft, der Bundesanstalt für Pflanzenschutz sowie der Landwirtschaftskammer während der Wintermonate abhalten wird.

Als Themen wurden besonders aktuelle Pflanzenschutzprobleme gewählt, wobei anerkannte Fachleute des In- und Auslandes im Rahmen dieser Arbeitskonferenzen zu den gegenständlichen Fragen Stellung nehmen werden.

In der kommenden Winterperiode sind folgende Arbeitskonferenzen geplant:

Im Oktober über Frostschutzprobleme in der Landwirtschaft,
im November über Viruskrankheiten im Kartoffelbau,
im Dezember über Viruskrankheiten im Obstbau,
im Dezember über aktuelle Pflanzenschutzfragen im Weinbau,
im Januar 1961 über das Rückstandsproblem im Pflanzenschutz,
im Februar 1961 der Bundespflanzenschutztag 1961,
im März über moderne Unkrautbekämpfung.

Diese Arbeitskonferenzen werden in der Bundeshauptstadt Wien abgehalten, wobei die interessierten Kreise durch eigene Rundschreiben vom genauen Datum und den Referenten ins Bild gesetzt werden.

Außerdem werden noch mehrere Arbeitskonferenzen in den Bundesländern über besonders praxisnahe Pflanzenschutzprobleme durchgeführt werden.

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren:

Erbs-Kohlhaas: **Strafrechtliche Nebengesetze.** Loseblatt-Kurzkommentar. 7. Ergänzungslieferung (August 1960). 932 Seiten 8°. Dünndruckpapier. In Schlaufe 32,— DM, zuzüglich Ordner für Band II 4,— DM. Verlag C. H. Beck, München und Berlin. Gesamtwerk zwei Bände. Stand 1. August 1960. Rund 3300 Seiten 8°. Dünndruckpapier. In zwei Leinenordnern 78,— DM.

Das Strafrecht außerhalb des StGB spielt in der Praxis der Gerichte, der Polizei und der Verwaltungsbehörden eine mindestens ebenso wichtige Rolle wie das StGB selbst. Im Verhältnis zu diesem macht die Handhabung der strafrechtlichen Nebengesetze erheblich größere Schwierigkeiten, weil sie, nicht kodifiziert, über die vielen Bände des Reichs- oder des Bundesgesetzblattes verstreut und deshalb schwer zugänglich sind und weil schon die Feststellung der meist mehrfach geänderten und ergänzten Fassungen große Mühe macht. Mit den prägnannten und gerafften, aber erschöpfenden Erläuterungen ist der Kurzkommentar sowohl in der Hand des Richters, des Staatsanwalts, des Rechtsanwalts, des Polizei- und des Verwaltungsbeamten als auch für Handel, Industrie und Wirtschaft ein hilfreiches und zuverlässiges Werkzeug.

Aus diesem Werk liegt ein Sonderdruck der 7. Ergänzungslieferung vor, der den von Landgerichtsdirektor Dr. Lorz bearbeiteten Teil K 214 des Gesamtwerkes nach dem Stand vom August 1960 enthält. Er behandelt die den Pflanzenschutz betreffenden Gesetze und Verordnungen: Das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen, die Verordnungen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau, zur Bekämpfung der Bisamratte, zur Abwehr des Kartoffelkäfers, über bienenschädliche Pflanzenschutzmittel, zur Verhütung des Auftretens und zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden, zur Verhütung der Einschleppung von gefährlichen Krankheitserregern und Schädlingen der Kulturpflanzen (Pflanzenbeschauverordnung) und zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses.

Zu dem Pflanzenschutzgesetz bringt der Verfasser einführend hinreichende erläuternde Ausführungen über Kulturpflanzenschutz und Strafrecht, die Rechtsentwicklung im Reichsrecht und nach dem Kriege, die Länder heute, Zwischenstaatliches Recht, ferner über Kulturpflanzenschutz und Gesundheitspolizei, Pflanzenbau, Pflanzenzucht, Naturschutz, Waldschutz, Jagd, Fischerei, Tierschutz sowie die einschlägige Fachliteratur. In ähnlicher Weise werden auch zu jeder Verordnung sowohl die in ihnen jeweils in Bestimmungen gefaßten größeren Begriffe als auch Einzelheiten ausführlich erläutert. Dieser juristische Kommentar zu dem aufgeführten Gesetz und den Verordnungen bietet nicht nur Richtern und Rechtsanwälten eine sehr willkommene Hilfe bei Rechtsstreitigkeiten, sondern stellt auch für alle auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes tätigen Personen ein begrüßenswertes Hilfsmittel dar, das auch dazu beitragen möge, Streitigkeiten durch entsprechende Beratung der Praxis von vornherein zu verhüten. Der den Leserkreis dieser Zeitschrift interessierende Teil des Gesamtwerkes, der oben besprochen wurde, wird nach persönlicher Mitteilung des Verlages voraussichtlich im Frühjahr 1961 unter dem Titel „Recht des Naturschutzes, Tierschutzes und Kulturpflanzenschutzes" erscheinen.

Mallach

Neue Merkblätter. Bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erschienen:

Merkblatt Nr. 2 (12. Auflage) „Verzeichnis der amtlich geprüften und anerkannten Universal-Trocken- und Naßbeizmittel für Getreide" (2 Seiten DIN A 4) Preis DM 0,10; Merkblatt Nr. 3 (12. Auflage) „Verzeichnis amtlich geprüfter und anerkannter Rattenbekämpfungsmittel" (6 Seiten DIN A 5) Preis DM 0,20, und Merkblatt Nr. 6 (5. Auflage) „Vorratsschutzmittel-Verzeichnis", in dem neben den amtlich geprüften und anerkannten Mitteln gegen Speicher-, Mühlen- und anderen Vorratsschädlingen auch die vom Bundesgesundheitsamt Berlin gegen Hausungeziefer (Fliegen, Schaben und Ameisen) aufgeführt sind. Preis (7 Seiten DIN A 4) DM 0,30.

Die genannten Merkblätter sind bei der Landesanstalt erhältlich.

Hinweis

Das Inhaltsverzeichnis für den 12. Jahrgang, 1960, liegt der Januar-Nummer des nächsten Jahrganges (1961) bei.

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Schriftleiter Prof. Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstraße 38 (Postschließfach 299), Fernruf 558671, Postscheckkonto München 85570 / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp, Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten / Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe, sind vorbehalten, jedoch wird gewerblichen Unternehmen die Anfertigung einer fotomechanischen Vervielfältigung (Fotokopie, Mikrokopie) für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens gestattet, wenn für jede angefangene Druckseite bzw. je Fotokopierblatt eine Gebührenmarke im Betrage von —.10 DM verwendet wird / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4. — Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Do.